

„Bei Rot sollst du stehen, bei Grün kannst du gehen“

—

**Eine empirische Untersuchung von Einflussfaktoren
auf das Fußgängerverhalten an roten Ampeln**

Masterstudiengang Unternehmensentwicklung
Abschlussbericht im Modul Research Management

Christian Willeke, Uta Reißmann, Nestor Burgmann,
Johanna Helke & Maren Sindermann

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	IV
Tabellenverzeichnis	V
Kurzfassung.....	VI
Abstract.....	VI
1 Einleitung.....	1
1.1 Problemstellung	1
1.2 Zielsetzung.....	2
1.3 Aufbau der Arbeit	2
2 Grundlagen	4
2.1 Definitionen	4
2.2 Theorie und Grundlagen	7
2.2.1 Einfluss des Alters	7
2.2.2 Theorie des rationalen Handelns	7
2.2.3 Theorie der sozialen Erwünschtheit und Vorbildfunktion	8
2.2.4 Ansteckungseffekt und Gruppenzwang	9
2.2.5 Ablenkung durch Unterhaltungselektronik	10
3 Methodik	11
3.1 Hypothesen und Operationalisierung	11
3.2 Beobachtungsaufbau	15
3.3 Beobachtungsbogen und Vortest	18
3.4 Beobachtungsort und -zeit	22
3.5 Stichprobe	25
4 Ergebnisse.....	28
4.1 Deskription	28
4.2 Induktive Statistik	29
4.3 Heuristik	31
4.4 Gesonderte Beobachtungen	33
5 Diskussion	35
5.1 Zusammenfassende Betrachtung	35
5.2 Grenzen	44
5.3 Ausblick.....	46

Literatur.....	48
Anhang 1: Beobachtungsleitfaden	52
Anhang 2: Beobachtungsbogen	56
Anhang 3: Panoramabilder der Ampeln	57

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Reiz-Person-Verhaltensmodell.....	5
Abbildung 2: Hypothesenschema H_1	12
Abbildung 3: Hypothesenschema H_{2a}	12
Abbildung 4: Hypothesenschema H_{2b}	13
Abbildung 5: Hypothesenschema H_3	14
Abbildung 6: Hypothesenschema H_4	14
Abbildung 7: Beobachtungsort des Vortests.....	20
Abbildung 8: Beobachtungsort der Studie	23
Abbildung 9: Tagesverlauf des Verkehrsaufkommens Region Hannover	24
Abbildung 10: Anzahl beobachtete Personen nach Alter	28
Abbildung 11: Anteil Rotgänger nach Anzahl anwesender Personen	32
Abbildung 12: Vergleich des Anteils der beobachteten Fußgänger bei Rot	36
Abbildung 13: Anzahl der Beteiligten an Verkehrsunfällen.....	37
Abbildung 14: Relative Häufigkeit von Fahrverboten nach Altersgruppen.....	38

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ergebnisse der Verkehrsmessungen des zweiten Vortests.....	21
Tabelle 2: Ergebnisse der Verkehrsmessungen der 1. Beobachtung.....	25
Tabelle 3: Ergebnisse der Verkehrsmessungen der 2. Beobachtung.....	25
Tabelle 4: Anteil der Rotgänger bei Anwesenheit anderer Personen	29
Tabelle 5: Anteil Rotgänger nach Alter	30
Tabelle 6: Verteilung der Ø wöchentlichen Gehdistanz bei Frauen.....	37
Tabelle 7: Vergleich Verhaltensabsicht an der Fußgängerampel	40
Tabelle 8: Deskriptive Analyse der Einflussfaktoren auf das Gehen bei Rot....	41
Tabelle 9: Ergebnisse der Verkehrserhebung von Basch et al. (2014)	43

Kurzfassung

Das Verhalten von Fußgängern wird seit einigen Jahrzehnten mit dem Ziel erforscht, Empfehlungen zur Reduzierung von Verletzten und Toten im Straßenverkehr auszusprechen. Diese Studie befasst sich mit ausgewählten Ergebnissen nationaler und internationaler Studien zum Fußgängerverhalten und verfolgt das Ziel, die bisherigen Forschungsergebnisse anhand einer verdeckten Beobachtung von Fußgängern im Straßenverkehr zu überprüfen. Hierzu wurde das Verhalten an einer Fußgängerampel in Hannover an zwei Wochentagen mehrere Stunden lang beobachtet. Bei der Auswertung der Ergebnisse konnten signifikante Zusammenhänge zwischen den untersuchten Einflussgrößen und dem Verhalten der beobachteten Personen festgestellt werden. Insbesondere deren Alter, die Anwesenheit weiterer Personen und das Fehlverhalten weiterer Personen erwiesen sich als die wichtige Prädiktoren für die Entscheidung, selbst bei Rot zu gehen.

Abstract

The behaviour of pedestrians has been a matter of interest in the past decades, since the in-depth exploration of road traffic has come to the focus of scientific studies, with the aim to give recommendations for reducing injuries and deaths on the road. This study focuses on selected results of national and international studies on pedestrian behaviour and intends to proof and verify these research results on the basis of a covered observation of pedestrians in road traffic. For this purpose a pedestrian light in Hannover has been observed one morning and one afternoon of the same day of the week for several hours. Afterwards, the observed pedestrian behaviour has been statistical evaluated and interpreted. By analysing the results, significant relations between the cause variables and the subjects' behaviour were detected. Especially their age, the presence of other persons and the misbehaviour of other persons turned out to be the most important influential factors for the pedestrian's decision of crossing a street when the light is red.

1 Einleitung

Die Einleitung führt zum Thema hin und umfasst die Problemstellung sowie die Zielsetzung der Studie. Außerdem wird dem Leser im Rahmen dieses Kapitels ein Überblick über den Aufbau der Arbeit gegeben.

1.1 Problemstellung

Die Wahrnehmung und Aufmerksamkeit der Verkehrsteilnehmer im Straßenverkehr gehört zu den wichtigsten Voraussetzungen, um sich sicher durch den Straßenverkehr zu bewegen. Insbesondere beim Überqueren einer Straße werden kognitive Kapazitäten benötigt, da eine Vielzahl von Reizen verarbeitet werden muss. Eine Fußgängerampel kann für einen Fußgänger beim Überqueren einer Straße eine Unterstützung sein, da sie die Wahrnehmung von einer Vielzahl situativer Reize auf einige wenige reduziert, beispielsweise das Wahrnehmen der Signalfarben rot oder grün. Situative Reize wie die Geschwindigkeit herannahender Fahrzeuge und deren Abstand zum Fußgänger müssen nicht wahrgenommen und bewertet werden, wie dies bei einer Straßenüberquerung ohne Fußgängerampel der Fall wäre. Dennoch werden Fußgängerampeln teilweise nicht wahrgenommen oder von Fußgängern bewusst ignoriert. Beim Ignorieren von Fußgängerampeln spielen auch Personenfaktoren, wie beispielsweise Gelassenheit oder Aggressivität, und deren soziale Kompetenzen eine Rolle (Schuhfried 2014: 1-2).

Die Erforschung des Verhaltens von Verkehrsteilnehmern dient vorrangig dem besseren Verständnis von Ursachen bestimmter Verhaltensmuster, insbesondere in potentiellen Gefahrensituationen. So ist seit der Einführung von Kopfstützen oder Alkoholverboten während des Fahrens, des Anschnallgurtes und der Anschnallpflicht in westlichen Ländern, die Anzahl der tödlich verletzten Verkehrsteilnehmer deutlich zurückgegangen. Verglichen mit 2014 sind die Verkehrsunfälle in Deutschland seit 2000 um mehr als 50 Prozent gesunken. Heute geschehen dennoch jährlich noch immer mehr als 3.000 Verkehrsunfälle (OECD/ITF 2014: 204-207).

Das Fußgängerverhalten nimmt in der Verkehrssicherheit eine besondere Stellung ein. Ein Fußgänger ist im Gegensatz zu Autoinsassen ungeschützt und daher besonders anfällig für schwere und tödliche Verletzungen bei der Verwicklung in Verkehrsunfälle (World Health Organization 2013: 6). Neben einer Vielzahl an Regelungen für Autofahrer beinhaltet die Straßenverkehrsordnung Deutschlands auch Verkehrsregeln für Fußgänger. Überquert beispielsweise ein Fußgänger bei Rot eine Ampel, wird ein Bußgeld in Höhe von fünf Euro fällig (Bussgeldkatalog.org 2015).

Insgesamt verunglückten in 2014 in Deutschland 302.000 Menschen im Straßenverkehr, davon rund 43.400 Menschen in Niedersachsen. Im Vergleich zum Vorjahr gab es einen Anstieg der Unfälle mit Personenschäden von rund 4 Prozent (DESTATIS 2015). Zum Schutz von Kindern hat sich mittlerweile die Straßenverkehrserziehung, unter anderem in Schulen, in vielen Ländern weltweit etabliert (World Health Organization 2004: 137f). Dieser präventive Ansatz zur Verhaltensänderung von Verkehrsteilnehmern soll ein besseres Verständnis von Gefahren und Lösungsmöglichkeiten bei den Verkehrsteilnehmern bewirken, das zukünftige Unfälle möglichst vermeiden soll. Andere Studien zum Fußgängerverhalten (zum Beispiel Supernak/Vermer/Supernak 2013) beschäf-

tigen sich mit der Optimierung von Ampelschaltungen und Fußgängerwegen, um die externe Umwelt für alle Verkehrsteilnehmer weniger risikoreich zu gestalten. In diesen Studien wurden zur Erklärung des Verhaltens von Verkehrsteilnehmern unter anderem verschiedene verhaltenswissenschaftliche Theorien herangezogen und statistisch auf ihre Aussagefähigkeit und Zuverlässigkeit hin überprüft. Hier setzt die vorliegende Studie an, die sich mit der Überprüfung von Ergebnissen und verwendeten Erklärungsmodellen aus vorangegangenen nationalen und internationalen Studien (zum Beispiel Gerber 1978, Holland/Hill 2007; Kroher 2014; Pfeffer/Hunter 2013; Rosenbloom 2009; Schnadt/Schübbe 1975; Zeng et al. 2014) zum Fußgängerverhalten an roten Ampeln befasst.

1.2 Zielsetzung

Das generelle Forschungsinteresse zu diesem Thema ergibt sich aus dem allgemeinen Interesse am Verkehrsverhalten von Fußgängern, um beispielsweise zur Unfallvermeidung oder zur Identifikation von Risikogruppen unter Fußgängern beizutragen. Das spezielle Forschungsinteresse dieser Arbeit ergibt sich aus dem Umstand, dass sich einige recherchierte Studien (zum Beispiel Holland/Hill 2007; Kroher 2014; Rosenbloom 2009) in ihren Ergebnissen widersprechen. Andere Zusammenhänge sind hingegen bisher noch unzureichend erforscht, beispielsweise die Ablenkung durch mobile Verhaltenselektronik wie Smartphones und Tablet-Computer.

Das primäre Ziel der Arbeit ist die Untersuchung von Einflussfaktoren auf das Verhalten von Fußgängern an einer roten Ampel. Dazu werden Studienergebnisse des Forschungsbereichs auf ihre Relevanz und Replizierbarkeit hin untersucht, Schwerpunkte auf besonders interessante Zusammenhänge gelegt und durch eine verdeckte Beobachtung untersucht. Bei der vorliegenden Studie handelt es sich dementsprechend um eine Replikationsstudie. Das bedeutet, dass alle in dieser Studie getesteten Variablen bereits zu einem früheren Zeitpunkt in mindestens einer anderen Studie untersucht wurden. Insbesondere soll diese Arbeit die Gültigkeit von ausgewählten, bereits in vorherigen Studien verwendeten Erklärungsmodellen zum Fußgängerverhalten an roten Ampeln verifizieren. Verschiedene Einflussfaktoren, die auf die beobachteten Fußgänger einwirken, sollen an einer ausgewählten Ampel in Hannover geprüft werden.

1.3 Aufbau der Arbeit

Die vorliegende Arbeit gliedert sich in fünf Kapitel. Das erste Kapitel führt zum Thema und erläutert Fragestellungen, die in Zusammenhang mit der Studie beantwortet werden sollen. Danach folgen die Festlegung des Ziels sowie diese Übersicht zum Aufbau der Arbeit.

Im zweiten Kapitel werden die theoretischen Grundlagen beschrieben, die als Basis für diese Studie herangezogen wurden. Es werden Definitionen grundlegender Begriffe, wie beispielsweise die Fußgängerampel und der Fußgänger, erläutert und relevante Theorien vorgestellt. Außerdem wird eine Übersicht des aktuellen einschlägigen Forschungsstands gegeben.

Das dritte Kapitel umfasst den methodischen Teil der Arbeit. In diesem Kapitel wird auf die Operationalisierung und die Stichprobe näher eingegangen. Es werden die Forschungshypothesen vorgestellt und deren Herleitung erläutert. Anschließend werden das Vorgehen und die angewandte Methodik geschildert,

worauf eine Darstellung des Versuchsdesigns und der eigentlichen Datenerhebung folgt. Ferner wird die Durchführung des Vortests mit seinen Erkenntnissen beschrieben.

Das vierte Kapitel umfasst die Ergebnisse der Studie. Nach der Darstellung der Ergebnisse folgen heuristische Impulse für wissenschaftliche Zusammenhänge außerhalb des zentralen Forschungsgegenstands. Abschließend werden sonstige Beobachtungen aufgeführt.

Die Diskussion im fünften Kapitel dient einer zusammenfassenden kritischen Betrachtung der Studie, setzt sich mit den forschungsrelevanten Grenzen auseinander und schafft einen Ausblick für Folgestudien, der auch Verbesserungsmöglichkeiten beinhaltet.

2 Grundlagen

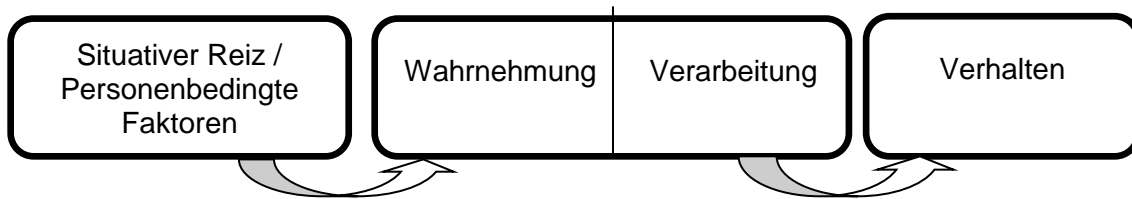
Im folgenden Abschnitt werden die für das Verständnis der Arbeit benötigten Begriffsdefinitionen vorgestellt und theoretische Grundlagen erläutert. Insbesondere die Begriffe Fußgänger, Fußgängerverhalten, Fußgängerampel und Einflussfaktoren werden beschrieben und abgegrenzt. Anschließend werden einschlägige Theorien vorgestellt und erläutert.

2.1 Definitionen

Das Wörterbuch Duden definiert einen Fußgänger als einen zu Fuß gehenden Verkehrsteilnehmer (Dudenverlag 2015a). Shinar (2007: 613) grenzt den Fußgänger (und Fahrradfahrer) gegenüber Autofahrern in mehrerlei Hinsicht ab. Der Fußgänger ist äußeren Umwelteinflüssen, wie zum Beispiel Witterung oder Lautstärke stark ausgesetzt und verfügt gegenüber dem Auto über weniger Schutz vor Außeneinwirkung, was ihn besonders anfällig für Verletzungen macht. Menschen jeden Geschlechts und jeden Alters nehmen am Straßenverkehr als Fußgänger teil, somit ist der Fußgänger in seinen Eigenschaften vielfältig was Alter, Sehfähigkeit und Beweglichkeit angeht. Sein Verhalten ist flexibler und weniger an Regeln und Gesetze gebunden als das der Autofahrer. Die genannten Unterschiede zwischen Fußgängern und Autofahrern machen es schwierig, den Straßenverkehr für Fußgänger sicher zu machen.

Fußgängerverhalten wird anhand verschiedener theoretischer Ansätze erläutert. Auf die wichtigsten Theorien wird in Kapitel 2.2 eingegangen. Auch Ansätze, die ursprünglich auf das Verhalten von Autofahrern angewandt wurden, werden teilweise auf das Verhalten von Fußgängern übertragen (Gerber 1978: 12f). Im Rahmen der vorliegenden Studie gelten Fußgänger als „zu Fuß gehende Verkehrsteilnehmer“ (Dudenverlag 2015a). Demnach fallen unter den Begriff Fußgänger keine Läufer, Fahrradfahrer, Rollstuhlfahrer, Segway-Fahrer, Rollschuhfahrer oder Personen, die ähnliche Fortbewegungshilfen benutzen. Ausnahmen sind Personen, die Gehhilfen wie Gehstöcke, Rollatoren, Krücken oder sonstige Handapparate zur sicheren Fortbewegung benötigen. Fußgänger, die bei rotem Ampellicht die Straße überqueren und gegen die Straßenverkehrsordnung verstoßen, werden im weiteren Verlauf der Arbeit als *Rotgänger* bezeichnet.

Fußgänger an Fußgängerampeln agieren nach einem bestimmten Reiz-Personen-Verhaltensmodell (siehe Abbildung 1). Demnach führen bestimmte situative Reize und individuelle personenbedingte Faktoren zu spezifischen Wahrnehmungen. Die Verarbeitung dieser Wahrnehmung löst ein konkretes Verhalten einer Person an einer Ampel aus (Schnadt/Schübbe 1975: 3). Beispielsweise könnten die Gegebenheit und die Wahrnehmung, dass gerade kein Auto kommt, dazu führen, dass das Risiko einer Straßenüberquerung bei Rot als gering angesehen wird und jemand trotz einer roten Fußgängerampel die Straße überquert. Ebenso könnte die Anwesenheit eines Kindes dazu führen, dass eine Person nicht über Rot geht, weil sie als Vorbild wirken möchte.



Das in Abbildung 1 aufgezeigte Reiz-Person-Verhaltensmodell kann nach Schnadt und Schübbe (1975) erweitert werden. Die Autoren unterscheiden zwischen den äußeren (situativen) Reizen und der körperlichen Verfassung, der Einstellung sowie der Motive einer Person (Schnadt/Schübbe 1975: 113). Zu den situativen Bedingungen zählen Aspekte, wie (Schnadt/Schübbe 1975: 113):

- Verkehrsstärke und -zusammensetzung
- Geschwindigkeit der Fahrzeuge
- Straßenanlage: (Straßenbreite, Verkehrsinseln, Übersichtlichkeit, Ab-sperrungen)
- Signalzeiten: (Umlaufzeit, Dauer der Rotphase)
- Verkehrsüberwachung
- Gruppengröße
- Witterung.

Zu den personenbedingten Faktoren zählen Aspekte, wie (Schnadt/Schübbe 1975: 113):

- Erfahrung
 - Kenntnis der Verkehrsregeln
 - Einsicht in Verkehrsregeln
 - Kenntnis der Umgebung
 - Altersabhängige, körperliche und wahrnehmungsphysiologische Möglichkeiten
- Überdauernde Einstellungen
 - Regeltreue
 - Ökonomietendenz
 - Sicherungstendenz
- Kurzfristig wirksame Motive
 - Zielerreichungstendenz

Alle hier genannten Faktoren können einen Einfluss auf das beobachtbare Verhalten und damit auf das Verhalten eines Fußgängers an einer roten Fußgängerampel haben (Schnadt/Schübbe 1975: 113). Schnadt und Schübbe (1975) nennen außerdem noch das „Aufmerksamkeitsniveau“, als kurzfristig wirksames Motiv, was jedoch eher als Fähigkeit bzw. situative Begebenheit denn als Motiv eingeordnet werden müsste. Schnadts und Schübbes (1975: 113) situative und personale Faktoren werden nach Ansicht der Autoren aufgrund ihrer Vielfältigkeit als geeignet eingeschätzt, um das Fußgängerverhalten an Fußgängerampeln in seinen Grundzügen zu erklären.

In Anbetracht der vielen personenbezogenen Variablen, die Schnadt und Schübbe (1975: 113) neben den situativen Bedingungen nennen, können nicht alle genannten Personenvariablen in die folgenden Untersuchungen mitaufgenommen werden. Im Folgenden wird erläutert, warum einzelne der Variablen ausgewählt worden sind. Unter anderem wurde in einer Hypothese das Aufmerksamkeitsniveau aufgenommen und deshalb bei der Beobachtung erfasst, ob die Fußgänger durch Unterhaltungselektronik abgelenkt sind. Diese Variable wird als wichtig erachtet, da sie bisher eher unzureichend untersucht wurde und die Ablenkung die Wahrnehmung der situativen Bedingungen wie Geschwindigkeit der Fahrzeuge, Verkehrsüberwachung, Signalzeiten etc. möglicherweise einschränkt. Für eine weitere Hypothese wurde das Alter der Fußgänger aufgenommen, da das Alter einen entscheidenden Einfluss auf personenbedingte Faktoren wie zum Beispiel die Kenntnis der Verkehrsregeln sowie auf die altersabhängigen, körperlichen und wahrnehmungspsychologischen Merkmale hat. Aus dem Modell von Schnadt und Schübbe (1975: 113) wurden also jeweils diejenigen Einflussfaktoren ausgewählt, die sich zum einen messbar machen ließen und zum anderen das Verhalten an Lichtsignalanlagen beschreiben und erklärbar machen.

Eine Fußgängerampel wird laut Duden als eine Ampel beschrieben, „die auf Knopfdruck für den fließenden Verkehr auf Rot schaltet und so ein gefahrloses Überqueren der Straße für Fußgänger[innen] ermöglicht“ (Dudenverlag 2015b). Allerdings ist ein Druckknopf nicht an jeder Ampelanlage angebracht. Es gibt auch Fußgängerampeln, die automatisch umschalten und deshalb keinen Druckknopf besitzen. Ampelanlagen für Fußgänger verfügen standardmäßig über die Signalfarben Rot und Grün, bei denen in der Regel jeweils ein stehendes oder gehendes Ampelmännchen zu beobachten ist. Ein rotes, stehendes Ampelmännchen signalisiert dem Fußgänger, stehen zu bleiben. Bei einem grünen, gehenden Ampelmännchen darf der Fußgänger die Straße überqueren. Im Rahmen der vorliegenden Studie soll bewusst eine Ampel ohne Druckknopf ausgewählt werden, der im Bedarfsfall von Fußgängern gedrückt werden könnte. Damit wird sichergestellt, dass die Ampelphasen jeweils gleich lange Rot- und Grünphasen aufweisen und somit nicht durch die Betätigung eines Druckknopfs beeinflusst werden können.

Menschliches Verhalten wird von verschiedenen Einflussfaktoren bestimmt, beispielsweise Situationsfaktoren (Schnadt/Schübbe, 1975: 113), die zu Beginn dieses Abschnitts erläutert wurden. Diese Studie befasst sich dabei mit extern wahrnehmbaren Einflussfaktoren, die sich auf das Verhalten von Fußgängern beim Überqueren einer Fußgängerampel auswirken können. Die untersuchten Einflussfaktoren sind eine Auswahl an Variablen, die bereits in früheren Studien (zum Beispiel Gerber 1978; Holland/Hill 2007; Kroher 2014; Pfeffer/ Hunter 2013; Rosenbloom 2009; Schnadt/Schübbe, 1975; Zeng et al. 2014) erforscht wurden. Das heißt, dass die in dieser Arbeit untersuchten Einflussfaktoren weder vollständig sind, noch notwendigerweise einen Einfluss auf das Verhalten ausüben müssen. Da es sich bei der vorliegenden Studie um eine Replikationsstudie handelt, wird die Auswahl der untersuchten Variablen nicht ausführlich begründet. Bisherige Studien lieferten aber teils widersprüchliche Befunde diverser Variablen, weshalb die erneute Untersuchung sinnvoll erscheint. Beispiele hierfür sind die Anwesenheit eines Kindes in der Nähe der Ampelanlage, das Transportieren von sperrigen und größeren Gegenständen oder die Ablenkung durch Unterhaltungselektronik. Fußgänger, auf die solche Einflussfaktoren wir-

ken, handeln möglicherweise anders als diejenigen, auf die solche Einflussfaktoren nicht wirken.

2.2 Theorie und Grundlagen

Bezüglich des Ampelverhaltens beziehungsweise Fußgängerhaltens im Straßenverkehr gibt es eine Reihe einschlägiger Studien (exemplarisch Holland/Hill 2007; Kroher 2014; Pfeffer/Hunter 2013; Rosenbloom 2009; Zeng et al. 2014), die sich der Überquerung einer roten Fußgängerampel mit verschiedenen Schwerpunkten, wie beispielsweise Kindern im Straßenverkehr, Zeitdruck oder Ähnlichem widmen. Im Folgenden werden Kernergebnisse dieser Studien zum Fußgängerverhalten und deren Hintergründe aus den gesichteten Studien dargestellt, die für die Hypothesenbildung im Rahmen dieser Arbeit relevant sind. Unter anderem wird auf die sogenannte Theorie des rationalen Handelns (Diekmann et al. 2008: 7; Lischewski 2014: 26ff), auf die Theorie der sozialen Erwünschtheit (Kroher 2014: 202ff), auf den Ansteckungs- beziehungsweise sozialen Bindungseffekt sowie Annahmen zur Ablenkung durch Unterhaltungselektronik im Straßenverkehr und zum Einfluss des Alters eingegangen. Auf Grundlage ausgewählter Studien (zum Beispiel Gerber 1978; Holland/Hill 2007; Kroher 2014; Pfeffer/Hunter 2013; Rosenbloom 2009; Schnadt/Schübbe, 1975; Zeng et al. 2014,) wurden anschließend die für diese Studie relevanten und überprüfbaren Variablen identifiziert, beziehungsweise nicht relevante oder im Rahmen der Möglichkeiten der vorliegenden Studie nur schwer überprüfbare Variablen ausgeschlossen.

2.2.1 Einfluss des Alters

Mehrere Studien (Holland/Hill 2007; Kroher 2014; Rosenbloom 2009) lieferten widersprüchliche Aussagen hinsichtlich des Einflusses des Alters auf die Entscheidung, eine rote Fußgängerampel zu überqueren. Das Ergebnis einer Studie war beispielsweise, dass die Zahl der Übertritte bei Rot sinkt, je älter die jeweilige Person ist (Rosenbloom 2009: 391). Eine andere Studie ergab, dass bei den Altersgruppen zwischen 17 und 59 Jahren keine signifikanten Unterschiede festgestellt wurden (Holland/Hill 2007: 224, 234f). Kroher (2014: 215) gibt an, dass sich ältere Personen zwar zurückhaltender und vorsichtiger an roten Fußgängerampeln verhalten als jüngere, jedoch hinsichtlich der Überquerung einer Straße bei Rot keine Unterschiede mehr festgestellt werden konnten. Aufgrund der Unterschiede in diesen drei Studien wurde beschlossen, den Einfluss des Alters erneut zu überprüfen.

2.2.2 Theorie des rationalen Handelns

Mithilfe der Theorie des rationalen Handelns, auch Rational Choice Theory genannt, sollen soziale Verhaltensweisen unter Einbezug verschiedener sozialer Bedingungen und Sichtweisen erläutert werden (Diekmann et al. 2008: 7). Die Theorie des rationalen Handels steht außerdem in Zusammenhang mit der nachfolgend erläuterten Theorie der sozialen Erwünschtheit sowie mit dem Ansteckungseffekt.

Die Theorie des rationalen Handelns beschreibt, dass Handlungen von Menschen das Ergebnis einer rationalen Abwägung von Entscheidungen zwischen mehreren Alternativen sind. Der Mensch wägt Vor- und Nachteile gegeneinander ab und wählt die Möglichkeit, die ihm persönlich am günstigsten und vorteilhaftesten erscheint (Lischewski 2014: 26ff). Die Entscheidung folgt dabei dem

Maximierungsprinzip, das heißt der Entscheidende ist auf seinen maximalen Vorteil bedacht, der von seinem subjektiv erwarteten Nutzen seiner Entscheidung abhängt (Lischewski 2014: 26ff). Die Theorie des rationalen Handelns, die bereits in anderen Studien (zum Beispiel Kroher 2014; Pfeffer/Hunter 2013) hinsichtlich des Verhaltens an roten Fußgängerampeln herangezogen wurde, ist folglich auch in Bezug auf die vorliegende Studie relevant, da untersucht werden soll, wie sich die verschiedenen äußeren Einflussfaktoren auf die Wahrnehmung und das Entscheidungsverhalten der beobachteten Personen auswirken.

Diekmann et al. gehen davon aus, „dass Individuen anreizorientiert handeln“ (2008: 7) und die erwarteten, eventuell auch negativen, Konsequenzen ihres Handelns eine Rolle bei der Entscheidung für oder gegen eine Handlung spielen. Beim anreizorientierten Handeln muss jedoch beachtet werden, dass die subjektiv erwarteten Konsequenzen nicht zwingenderweise den objektiven und realen Konsequenzen entsprechen müssen (Diekmann et al. 2008: 7). Erwartet also beispielsweise ein an einer Ampel wartender Fußgänger, dass er von der Polizei beim Verkehrsverstoß beobachtet werden könnte, bliebe er aus Angst vor einer Strafe an der Ampel stehen, selbst wenn sich gar keine Polizeistreife in unmittelbarer Nähe befände. Ist ein Fußgänger unter Zeitdruck und möchte durch das verkehrswidrige Überqueren der Ampel Zeit sparen, wäre eventuell der Anreiz Zeit zu sparen höher als die Angst vor einer negativen Konsequenz, wie zum Beispiel sozialer Missbilligung. Zusammenfassend kann also gesagt werden, dass von den beobachteten Personen dieser Studie erwartet wird, dass die Entscheidung, ob eine Ampel bei Rot überquert wird, stark mit dem subjektiven Nutzen und den daraus eventuell resultierenden Konsequenzen zusammenhängt. Wird der subjektive Nutzen der Rot-Überquerung höher bewertet als eine mögliche negative Konsequenz, kommt es folglich zu einem Verkehrsverstoß.

2.2.3 Theorie der sozialen Erwünschtheit und Vorbildfunktion

Die Theorie des rationalen Handelns wird auch in Verbindung mit der Theorie der sozialen Erwünschtheit genannt (beispielsweise Kroher 2014: 205ff). Die „Theorie der sozialen Erwünschtheit“ oder auch Social Desirability Theorie genannt, basiert auf sozialen Verhaltensvorschriften beziehungsweise sozialen Normen, „die mittels (informeller) sozialer Sanktionen durchgesetzt werden.“ Beispielsweise gilt für die meisten Menschen als allgemeine Verhaltensvorschrift, dass sich in Kassenschlangen nicht vorgedrängelt wird. Wird dies dennoch getan, läuft der- oder diejenige Gefahr, offen vor anderen Mitgliedern der Gesellschaft getadelt zu werden. Offen ausgesprochener Tadel wird gemeinhin als unangenehm empfunden wird und das Vordrängeln aus diesem Grund unterlassen. Normen beschreiben Verhaltenserwartungen und Verhaltensstandards, an denen sich ein Großteil der Gesellschaft orientiert und die ihnen das tägliche Zusammenleben erleichtern, da Handlungen vorhersehbar gemacht werden und Menschen gewisse Verhaltensweisen, auch an Ampeln, erwarten können (Kroher 2014: 202). Bezüglich der Ampel sind diese Verhaltenserwartungen wichtig, da durch ein konformes Verhalten Personen- und Sachschäden vermieden werden können und eine gewisse Verlässlichkeit des Verhaltens entsteht. Verstöße gegen diese Regeln und Normen werden zum einen durch Bußgelder geahndet, aber auch durch soziale Missbilligung bestraft, wie etwa durch eine unangenehme öffentliche Rüge durch andere beteiligte Personen.

Der Faktor der sozialen Kontrolle an einer Fußgängerampel ist messbar anhand der Anwesenheit anderer Personen. Der soziale Druck an einer roten Fußgängerampel stehenzubleiben und die Stärke des Normverstoßes steigen an, je mehr Menschen sich an eine Norm halten (Kroher 2014: 205). Es wurde festgestellt, dass sich Individuen unter Einfluss von sozialem Druck, wie beispielsweise der Anwesenheit von Warnschildern oder anderer Personen, die ein Fehlverhalten missgünstig betrachten könnten, anders verhalten. Um dies zu testen wurden in einer Studie unterschiedliche Warnschilder an Ampelübergängen platziert. Es konnte festgestellt werden, dass moralische Hinweise einen stärkeren Einfluss auf die Bereitschaft, bei Rot zu gehen hatten, als bestrafende Hinweise (Kroher 2014: 201, 209). Fühlt sich ein Fußgänger beispielsweise als Vorbild, wenn Kinder anwesend sind, könnte es ihn eher davon abhalten bei Rot eine Fußgängerampel zu überqueren. Zu diesem Schluss kam bereits Gerber (1978: 1), der feststellte, dass Erwachsene sich an Ampeln besonders normen- und sozialkonform verhalten, wenn diese durch Warnschilder oder anwesende Kinder an ihre Vorbildrolle erinnert werden. Auch Pfeffer und Hunter (2013: 8) fanden heraus, dass Erwachsene, die Kinder im Straßenverkehr begleiteten, sich im Vergleich zu anderen Versuchspersonen ohne Kinderbegleitung vorbildlicher verhielten, wobei die Begleitung von Mädchen einen stärkeren Effekt hatte als die Begleitung von Jungen. Kroher (2014: 214) konnte in ihrer Studie zeigen, dass die Wahrscheinlichkeit eines Verkehrsverstoßes um rund 13 Prozent niedriger lag, wenn Kinder anwesend waren. Auch der Ansteckungseffekt hängt mit der Theorie der sozialen Erwünschtheit zusammen (siehe 2.2.4).

Im Falle der Fußgängerampel werden gesetzliche und soziale Vorgaben von Fußgängern häufig ausgeblendet und das rote Licht als nicht verpflichtend angesehen, weswegen dieses Verhalten in dieser Studie erneut untersucht wird.

2.2.4 Ansteckungseffekt und Gruppenzwang

Der Ansteckungseffekt, auch Gruppenzwang genannt, hängt eng mit den zuvor erläuterten Theorien der sozialen Erwünschtheit und der Theorie des rationalen Handelns zusammen, da er auf diesen Theorien aufbaut. Zeng et al. (2014: 158f) modifizierten bereits ein sogenanntes „Social Force“-Modell und wendeten es auf Fußgängerentscheidungen in Gruppen sowie auf Fußgänger, die allein unterwegs waren, an. Unter dem Ansteckungseffekt wird im Zusammenhang von Zeng et al. (2014) und in Anlehnung an Pfeffer und Hunter (2013: 433) verstanden, dass Fußgänger sich von anderen Personen sowohl in positiver als auch in negativer Weise in ihren Entscheidungen, in diesem Beispiel bei der Überquerung einer roten Fußgängerampel, beeinflussen lassen. Geht beispielsweise der Partner oder ein Freund einer Person bei Rot über die Fußgängerampel, ist es wahrscheinlicher, dass die andere anwesende Person sich dem Fehlverhalten anschließt und der Verkehrsverstoß durch den Übertritt der anderen Person „legitimiert“ wurde (Pfeffer/Hunter 2013: 433, 438). „Überqueren andere Passanten die Straße bei Rot, so wird dieses Vergehen als minder schwer und in dieser Situation als nicht strafbar angesehen, sodass weitere Normbrüche folgen.“ (Kroher 2014: 206). Kroher (2014: 206) konnte außerdem feststellen, dass ein abweichendes Verhalten Imitation auslöst, und die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass andere Passanten die Straße ebenfalls verkehrswidrig überqueren. Umgekehrt ist es unwahrscheinlicher, dass eine Person als Einzige einen Übertritt wagt, wenn eine oder mehrere Personen regelkonform

an der Fußgängerampel warten. Pfeffer und Hunter (2013: 433) konnten in ihrer Studie über das Verhalten von Teenagern und jungen Erwachsenen unter Einfluss von gleichaltrigen Personen zeigen, dass die Anwesenheit bekannter Personen aus dem Umfeld der Versuchsperson sowohl einen negativen, als auch einen positiven Effekt auf die Entscheidungen an roten Fußgängerampeln haben kann.

2.2.5 Ablenkung durch Unterhaltungselektronik

McEvoy et al. (2005: 4) weisen darauf hin, dass durch Mobiltelefonie abgelenkte Autofahrer häufiger schwere Unfälle verursachen. Schwerer dadurch, dass nicht nur die Aufmerksamkeit der abgelenkten Fahrer reduziert ist, sondern auch eine Hand nicht in vollem Umfang für Unfallvermeidungsmaßnahmen, wie zum Beispiel rechtzeitiges Gegenlinken oder Blinken, zur Verfügung steht (McEvoy et al. 2005: 4).

Schwebel et al. (2012: 1) untersuchten, wie sich Telefonieren, SMS Schreiben etc. im Verkehr auf die Sicherheit von 138 College-Studenten auswirken. Es wurde festgestellt, dass unabhängig von demographischen Merkmalen die Benutzung von mobilen Endgeräten einen messbaren Einfluss auf die Aufmerksamkeit der Fußgänger hatte. Die beobachteten Personen liefen eher Gefahr, Opfer eines Unfalls zu werden, wenn sie im Straßenverkehr ein mobiles Endgerät nutzten. Es wird geschätzt, dass circa 77 Prozent der Weltbevölkerung mindestens ein Handy oder Smartphone besitzen und damit die Wahrscheinlichkeit der Nutzung im öffentlichen Straßenverkehr recht hoch ist (Schwebel et al. 2012: 1).

Auch Haga et al. (2015: 2579) kommen zu dem Schluss, dass Smartphones die Reaktionszeit im Straßenverkehr bei Fußgängern negativ beeinflussen. Durch die Nutzung von Smartphones, insbesondere beim Spielen, sind Fußgänger einem erhöhten Risiko ausgesetzt, Opfer eines Verkehrsunfalls zu werden.

Basch/Ethan/Zybert und Basch (2015: 2) stellen in Ihrer Studie dar, dass etwa ein Drittel der beobachteten Fußgänger in Manhattan, die bei Rot die Straße überqueren, durch Unterhaltungselektronik abgelenkt war. Bei den Ergebnissen fiel auf, dass der relative Anteil von abgelenkten Rotgängern höher war, als der Anteil nicht-abgelenkter Rotgänger. Das heißt, abgelenkte Personen scheinen häufiger bei Rot zu gehen als nicht-abgelenkte Personen. In der vorliegenden Studie wird versucht, den Zusammenhang zwischen elektronischer Ablenkung und Rotverhalten erneut zu untersuchen, um die Ergebnisse der Studie von Basch et al. (2015: 2) zu überprüfen.

3 Methodik

In den nachfolgenden Abschnitten wird auf die Konzeptionierung und Durchführung der Datenerhebung dieser Studie eingegangen. Dabei werden die Vorbereitung und der Ablauf der Studie erläutert. Zuerst werden die Hypothesen und deren Operationalisierung auf Basis der bereits vorgestellten theoretischen Grundlagen thematisiert. Anschließend folgen Schilderungen zum Versuchsdesign und zur Datenerhebung. Ferner werden die Ergebnisse des Vortests beschrieben.

3.1 Hypothesen und Operationalisierung

Die Herleitung der Hypothesen erfolgte auf Basis thematisch relevanter Studien der Jahre 1978 bis 2015. Die dort verwendeten und untersuchten Variablen wurden zusammengetragen, ausgewertet und diskutiert. Auf Basis der Theorie des rationalen Handelns, der Theorie der sozialen Erwünschtheit, dem Ansteckungseffekt, des Alters der Beobachteten sowie der Benutzung von Unterhaltungselektronik sowie Widersprüchen und Unklarheiten in bisherigen Studien wurden anschließend die Hypothesen formuliert. Grundsätzlich wurden alle Variablen, die in dieser Studie überprüft werden, bereits mindestens einmal in einer vom Versuchsaufbau her ähnlichen Studie untersucht. Einige der bisherigen Studien hatten größere finanzielle und zeitliche Ressourcen zur Verfügung als die vorliegende Studie. Daher musste die Auswahl der Hypothesen für die vorliegende Studie auf eine für die Autoren sinnvolle Auswahl beschränkt werden. Die folgenden Hypothesen entstanden aus dem oben genannten Prozess der Sichtung von Studien.

H_1 : *Das Alter der Fußgänger hat einen Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit, die Straße bei Rot zu überqueren* (vergleiche Abbildung 2). (Widersprüchliche Ergebnisse aus vorherigen Studien)

Abbildung 2 zeigt schematisiert den theoretischen Zusammenhang (blau) von körperlichen Merkmalen (unabhängige Variable), speziell des *Alters*, auf das *Rotverhalten* (abhängige Variable). Als empirischer Beleg (hellblau) soll das Alter der bei Rot an die Ampel herantretenden Fußgänger von den Beobachtern geschätzt, kategorisiert und im Beobachtungsbogen erfasst werden. Im Beobachtungsbogen wird auf die Erfassung von Kindern unter 5 Jahren, unter der Annahme, dass diese nicht alleine als Fußgänger unterwegs sind und somit nicht als Entscheider auftreten, verzichtet. Zur Kategorisierung sollen die Altersklassen „ab 5 bis einschließlich 20“, „über 20 bis einschließlich 35“, „über 35 bis einschließlich 50“, „über 50 bis einschließlich 65“ und „über 65“ gebildet werden. Die Variable Alter ist somit eine ordinalskalierte Variable mit den Merkmalsausprägungen 1 bis 5. Erwartet wird, dass unterschiedliche Altersgruppen verschieden auf das rote Signal der Ampel reagieren.

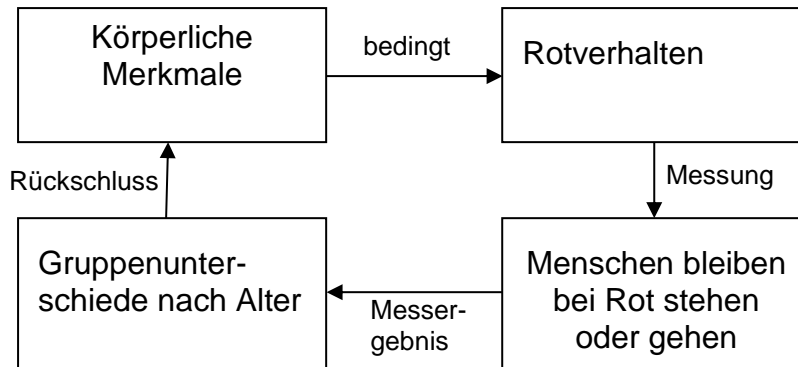


Abbildung 2: Hypothesenschema H_1
Quelle: Eigene Darstellung.

H_{2a} : Wenn mindestens eine andere Person anwesend ist, ist die Wahrscheinlichkeit geringer, dass die rote Ampel überquert wird (vergleiche Abbildung 3). (Theorie der sozialen Erwünschtheit und Theorie des rationalen Handelns)

Abbildung 3 beschreibt den erwarteten Zusammenhang zwischen sozialer Kontrolle (unabhängigen Variable) und dem Rotverhalten der beobachteten Fußgänger (abhängige Variable). Als empirischer Beleg soll hier das Rotverhalten in Abhängigkeit von der Anwesenheit anderer erhoben werden, indem die Anzahl aller weiteren anwesenden Personen im Blickfeld der potentiellen Rotgänger erfasst wird. Für die spätere Auswertung würde grundsätzlich auch eine dichotome Variable ausreichen. Da durch eine dichotome Variable jedoch ein Teil der verwertbaren Informationen verloren gehen würde, wurde festgelegt, dass die exakte Anzahl anwesender Personen erfasst wird. Für Hypothese H_{2a} wird erwartet, dass Fußgänger seltener bei Rot die Ampelkreuzung überqueren, wenn mindestens eine weitere Person mit an der Fußgängerampel steht. Allgemein wird vermutet, dass die Gruppengröße einen Einfluss auf das Rotverhalten hat.

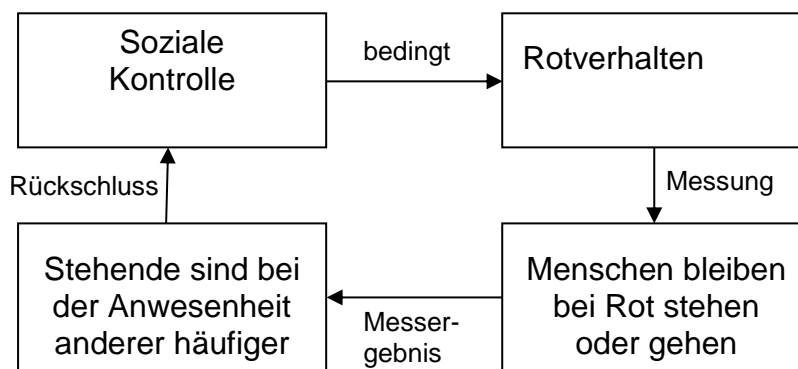


Abbildung 3: Hypothesenschema H_{2a}
Quelle: Eigene Darstellung.

H_{2b} : Wenn mindestens ein Kind anwesend ist, ist die Wahrscheinlichkeit geringer, dass die rote Fußgängerampel überquert wird (vergleiche Abbildung 4). (Theorie der sozialen Erwünschtheit und Theorie des rationalen Handelns)

Abbildung 4 verdeutlicht den erwarteten Zusammenhang zwischen *Vorbildfunktion* (unabhängige Variable) und dem *Rotverhalten* der beobachteten Fußgänger (abhängige Variable). Als empirischer Beleg soll hier das Rotverhalten in Abhängigkeit von der Anwesenheit von Kindern erhoben werden, indem die Anzahl aller anwesenden Kinder erfasst wird. Es werden dabei nur Kinder gezählt, die schätzungsweise älter als fünf Jahre sind, da jüngere Kinder in der Regel nicht eigenständig am Straßenverkehr teilnehmen. Diese Hypothese ist eine Erweiterung der Hypothese H_{2a} , da erwartet wird, dass die Vorbildfunktion der Fußgänger auf Kinder einen spezifischen Einfluss auf das Rotverhalten ausübt und zusätzlich den Effekt der sozialen Kontrolle verstärkt. Insgesamt sollte daher die Anwesenheit von Kindern das Gehen bei Rot stärker verhindern als die Anwesenheit anderer Erwachsener. Zur Erhebung dient hier eine dichotomisierte Variable mit den Ausprägungen „Ja“ (1) und „Nein“ (2). Im Beobachtungsbogen wird jedoch, aus Gründen des Informationsgehalts, die exakte Anzahl anwesender Kinder erfasst.

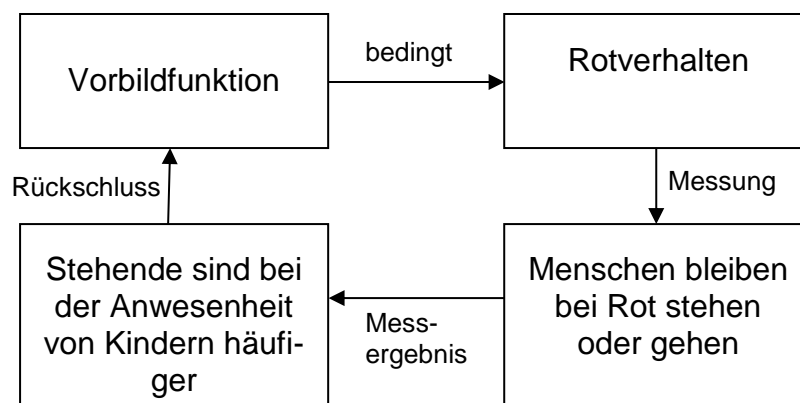


Abbildung 4: Hypothesenschema H_{2b}
Quelle: Eigene Darstellung.

H_3 : Die Bereitschaft die rote Fußgängerampel zu überqueren steigt, wenn wahrgenommen wird, dass mindestens ein anderer Fußgänger die Straße bereits bei Rot überquert hat (vergleiche Abbildung 5). (Gruppenzwang und Legitimation durch Fehlverhalten anderer)

Abbildung 5 beschreibt bildhaft den Zusammenhang des *Gruppenzwanges* (unabhängige Variable) und des *Rotverhaltens* von Fußgängern (abhängige Variable). Für einen empirischen Beleg soll die Anzahl der Rotgänger erfasst werden, die im Sichtfeld der beobachteten Fußgänger wahrgenommen werden könnten. Es wird vermutet, dass das Beobachten von mindestens einem Rotgänger einen potentiellen Rotgänger in seiner Entscheidung der Straßenüberquerung beeinflusst und sein eigenes Gehen bei Rot wahrscheinlicher macht. Auch hier werden aus Gründen des Informationsgehalts zunächst absolute Werte erfasst, auch wenn für die spätere Auswertung eine dichotome Variable ausreichend ist. Für die spätere Auswertung sowie die Prüfung der Hypothese wird eine dichotome Variable mit den Ausprägungen „Ja“ (1) und „Nein“ (0) verwendet.

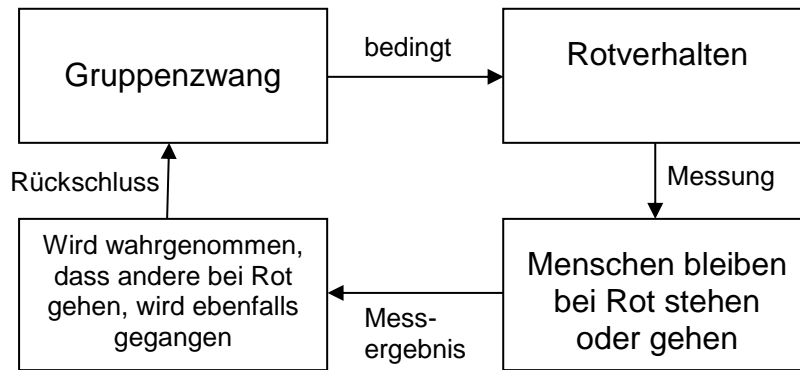


Abbildung 5: Hypothesenschema H₃
Quelle: Eigene Darstellung.

H₄: *Fußgänger, die durch Unterhaltungselektronik abgelenkt sind, gehen eher über rote Fußgängerampeln als Fußgänger, die nicht durch Unterhaltungselektronik abgelenkt sind* (vergleiche Abbildung 6).

Abbildung 6 beschreibt den erwarteten Zusammenhang zwischen der unabhängigen Variable *Unterhaltungselektronik* und der abhängigen Variable *Rotverhalten*. Um diesen theoretischen Zusammenhang empirisch nachzuweisen, soll das Fußgängerverhalten am Ampelübergang beobachtet und erhoben werden, wie viele der Fußgänger Unterhaltungselektronik nutzen. Sollten bei Rot gehende Fußgänger im Vergleich zu den wartenden Personen häufiger Unterhaltungselektronik nutzen, würde das im Versuchsaufbau den Zusammenhang der unabhängigen und der abhängigen Variable empirisch belegen. Zur Messung soll jeweils eine dichotome Variable mit den Werten 0 (Nein) und 1 (Ja) für das Gehen bei Rot und das Verwenden oder Tragen von Unterhaltungselektronik benutzt werden. Dabei wird vermutet, dass Fußgänger, die Unterhaltungselektronik nutzen und somit im Straßenverkehr eher abgelenkt sind, häufiger bei Rot über die Fußgängerampel gehen, als diejenigen Fußgänger, die keine Unterhaltungselektronik während der Ampelphase nutzen.

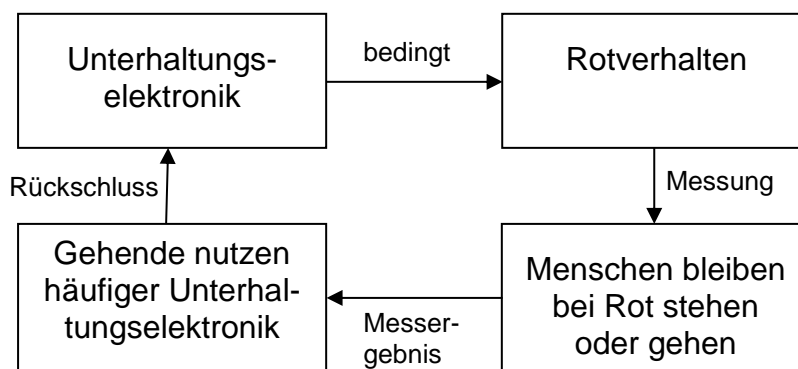


Abbildung 6: Hypothesenschema H₄
Quelle: Eigene Darstellung.

Die abhängige Variable bildet in dieser Studie das Verhalten der Fußgänger an der roten Fußgängerampel. In den oben beschriebenen Hypothesen stellen das Alter der Fußgänger, die Anwesenheit von Kindern/Personen, der Ansteckungseffekt durch sichtbare Rotgänger und die Ablenkung durch Unterhal-

tungselektronik die unabhängigen Variablen dar. Weitere unabhängige Variablen und mögliche Störvariablen, die im Rahmen solcher oder verwandter Untersuchungen gemessen werden könnten, waren beispielsweise die Wartezeit bis ein Fußgänger die rote Ampel überquert, die Gehgeschwindigkeit des Fußgängers (Bartels/Erbsmehl 2014: 6; Lee et al. 2009: 600) oder die zulässige Höchstgeschwindigkeit für Motorfahrzeuge und die daraus resultierenden Abstände zwischen Fahrzeugen (Schroeder/Rouphail 2011: 653). Auch die unterschiedliche Tageszeit (Suh et al. 2013: 215), der Zeitdruck beziehungsweise Stress (Ellinghaus/Steinbrecher 1992: 146) und die Anwesenheit von moralischen Ermahnungen oder warnenden Hinweisen (Kroher 2014: 209; Gerber 1978: 1) könnten untersucht werden. Diese Variablen wurden von der erneuten Erhebung und Überprüfung aus der vorliegenden Studie ausgeschlossen, da beispielsweise eine Videoaufnahme von Personen aus rechtlichen, eine Befragung aus zeitlichen oder eine exakte Messung aus finanziellen und materiellen Gründen nicht möglich war.

In die Datenerhebung bezüglich des Rotverhaltens wurden ausschließlich Fußgänger aufgenommen und Fahrradfahrer oder Personen mit anderen Fortbewegungsmitteln (zum Beispiel Inlineskates, Segways, Skateboards etc.) ausgeschlossen.

Während der Beobachtung wurden die Fußgänger als Rotgänger eingestuft, die bei roter Fußgängerampel den ersten Schritt auf die Fahrbahn setzten, da diese bewusst die Entscheidung getroffen haben, die Fußgängerampel bei Rot zu überqueren. Schaltete die Fußgängerampel jedoch auf Rot um, während sich der Fußgänger bereits auf der Fahrbahn befand und bei Grün die Fahrbahn betreten hatte, wurde dieser nicht als Rotgänger erfasst, da er keinen Verkehrsverstoß begangen hat. Diejenigen Fußgänger, die bei grünem Verkehrszeichen auf die Straße traten, ohne an der Fußgängerampel warten zu müssen, wurden nicht erfasst, da diese keine Entscheidung über das Überqueren bei Rot treffen mussten.

3.2 Beobachtungsaufbau

Es soll an einer Fußgängerampel in Hannover das Rotverhalten der dort anwesenden Fußgänger beobachtet werden. Als Methode der Datenerhebung wurde eine nicht-teilnehmende Beobachtung, auch systematische Beobachtung genannt, ausgewählt. Bei der systematischen Beobachtung ist festgelegt, „was [...] zu beobachten ist, was für die Beobachtung unwesentlich ist, ob bzw. in welcher Weise das Beobachtete gedeutet werden darf, wann und wo die Beobachtung stattfindet und wie das Beobachtete zu protokollieren ist“ (Bortz/Döring 2006: 263).

Im Gegensatz zu einer teilnehmenden Beobachtung nimmt ein Beobachter bei einer nicht-teilnehmenden Beobachtung nicht aktiv am Geschehen teil und hat auch keinen Anteil an eventuell verhaltensauslösenden oder verhaltensverändernden Geschehnissen (Gabler Wirtschaftslexikon 2015). Eine wissenschaftliche Beobachtung grenzt sich durch drei charakteristische Merkmale von anderen Methoden ab. Die Beobachtung ist einerseits durch ihre Absicht und ihr Ziel zweckgebunden. Das Ziel der vorliegenden Studie ist es, das Verhalten von Fußgängern an roten Ampeln zu untersuchen. Allerdings werden aufgrund der Festlegung auf bestimmte unabhängige Variablen nicht alle Verhaltensweisen eines Fußgängers erfasst. Es findet also eine Selektion des zu Beobachteten

statt. Im Rahmen dieser Erhebung wurden dementsprechend ein Beobachtungsbogen sowie ein Leitfaden erstellt, um die relevanten Kriterien, die beobachtet werden sollten, festzuhalten. Der dritte charakteristische Punkt einer wissenschaftlichen Beobachtung ist die Auswertung des Beobachteten. Schon der Prozess der Beobachtung selbst und dessen Dokumentation muss auf die Auswertung des Beobachteten fokussiert sein (Gniewosz 2011: 100).

Ein Vorteil der nicht-teilnehmenden Beobachtung liegt darin, dass die beobachteten Personen während der Datenerhebung nicht beeinflusst werden. Oft wird die nicht-teilnehmende Beobachtung mithilfe von Fotos, Videos oder ähnlichem für eine detailliertere Auswertung unterstützt (Gabler Wirtschaftslexikon 2015), was in dieser Studie jedoch aus datenschutzrechtlichen Gründen nicht als Hilfsmittel eingesetzt wurde. Im niedersächsischen Datenschutzgesetz, § 25a, ist festgelegt, dass „die Beobachtung öffentlich zugänglicher Räume durch Videoüberwachung“ nur zulässig ist, wenn sie dem Schutz von Personen oder Sachen dient und als eine solche Überwachung kenntlich gemacht wird. Privates Filmen unbekannter Personen im öffentlichen Raum ist nur zulässig, wenn diese als Teil der Öffentlichkeit erscheinen, jedoch nicht im Detail erfasst werden, wie es für diese Studie von Nöten gewesen wäre. Als Teil der Öffentlichkeit zählen beispielsweise Personen, die vor einer Sehenswürdigkeit stehen, die gefilmt wird (Niedersächsisches Vorschrifteninformationssystem 2005).

Weiterhin erfolgte die nicht-teilnehmende Beobachtung verdeckt, sodass die beobachteten Personen nicht bemerkten, dass ihr Verhalten dokumentiert wurde. Es war zwar möglich, dass die Beobachter gesehen wurden, jedoch war deren Tätigkeit für Außenstehende nicht eindeutig ersichtlich. Die verdeckte Beobachtung in natürlicher Umgebung hat gegenüber der offenen Beobachtung den Vorteil, dass die Personen sich nicht durch die Beobachtung unter Druck gesetzt oder beeinflusst fühlen können und sich daher natürlich verhalten und keine Reaktivität provoziert wird. Die Fußgänger fühlen sich unbeobachtet und ändern ihr Verhalten nicht, um beispielsweise einen besseren Eindruck bei den Beobachtern zu hinterlassen. Es kann im Gegensatz zu Laborversuchen jedoch trotz einer geringeren Verfälschungstendenz der Ergebnisse auch bei der verdeckten Beobachtung nicht sicher davon ausgegangen werden, dass die Beobachtung der Fußgänger unbemerkt geblieben ist (Bortz/Döring 2006: 267f).

Im Gegensatz zur peripheren oder aktiven Teilnahme erfolgt keine Kontaktaufnahme mit den beobachteten Personen (Gniewosz 2011: 102). Obwohl einige der hier wiederholten Messungen aus anderen Studien die Befragung als Instrument einsetzten (zum Beispiel Kroher 2014: 208), war dies aus zeitlichen Gründen für die vorliegende Studie nicht möglich. Die vorliegende Studie beschränkt sich daher auf die bloße Beobachtung des Fußgängerverhaltens. Des Weiteren gestaltet sich die Beobachtung mitunter schwierig, weil mehrere Personen und deren Verhaltensweisen gleichzeitig beobachtet werden müssen. In dieser Studie wurde versucht, eine möglichst objektive Messung dadurch zu gewährleisten, dass immer mindestens zwei Personen zeitgleich die Beobachtungen durchführten, um eventuelle Fehler und Ungenauigkeiten zu vermeiden. Mindestens eine weitere Person assistierte, um in unübersichtlichen Situationen die beiden Beobachter durch eigene Beobachtungen zu unterstützen. Außerdem wurden von der dritten Person in regelmäßigen zeitlichen Abständen Messungen der Verkehrsdichte sowie des Fußgängeraufkommens vorgenommen.

Beobachtungen können sich des Weiteren auch hinsichtlich des Grads ihrer Standardisierung unterscheiden. Es wird differenziert zwischen freier, halbstandardisierter und standardisierter Beobachtung. In dieser Studie wurde die Form der standardisierten Beobachtung angewendet. Untersuchungsgegenstand sowie Beobachtungsvorgehen werden protokolliert und standardisiert. Jeder beobachtete Fußgänger soll mithilfe des Beobachtungsbogens somit auf die gleiche Art und Weise erfasst werden. Die standardisierte Beobachtung eignet sich für eine detaillierte Analyse sowie statistische Auswertungen (Gniewosz 2011: 103).

Da im Rahmen dieser Untersuchung der zu beobachtende Gegenstand bereits bekannt und eine detaillierte Erfassung der Daten für eine statistische Auswertung notwendig war, wurde eine standardisierte Beobachtung gewählt. Um dies zu gewährleisten, wurde vor Beginn der Beobachtungen ein Beobachterleitfaden erstellt (Anhang 1), der beschreibt, aufgrund welcher Charakteristika die Erfassung der Merkmale im Beobachtungsbogen durchgeführt werden sollte. Der Leitfaden wurde von der Beobachtergruppe gemeinsam vor dem Vortest (siehe 3.3 Beobachtungsbogen und Vortest) erstellt und anschließend, aufgrund der beim Vortest identifizierten Probleme, modifiziert. Der standardisierte Beobachtungsbogen enthält unter anderem Angaben zu Geschlecht, Alter, Anwesenheit anderer Personen und Kinder pro Ampelphase, die Uhrzeit der Erfassung und ein offenes Feld für eventuelle Störvariablen oder sonstige Beobachtungen. Der Bogen wurde, um die gleichzeitige Beobachtung mehrerer Fußgänger zu ermöglichen, durch schlichtes Ankreuzen der zutreffenden Merkmale einfach handhabbar gehalten. Ein Beobachtungsbogen befindet sich zur Veranschaulichung im Anhang dieser Studie (Anhang 2).

Um eine hohe Messgenauigkeit zu erreichen, Abweichungen zwischen den Beobachtern zu vermeiden und zur Reliabilität der Beobachtung beizutragen, beobachteten zwei Beobachter gleichzeitig die Fußgänger beim Überqueren der Straße. Im Anschluss wurde die Qualität der Beobachtung durch die Interrater-Reliabilität quantifiziert. Sie beschreibt den Zusammenhang, ob „unterschiedliche Beobachter in Ihrer Einschätzung desselben beobachteten Gegenstands übereinstimmen“ (Gniewosz 2011: 104).

Die Untersuchung sollte in einer natürlichen Umgebung erfolgen. Das heißt, die Auswahl und Zuordnung der Versuchspersonen in eine Gruppe ereignete sich nicht zufällig, sondern die Stichprobe bestand aus einer natürlich vorgefundenen Gruppe. Hinsichtlich der vorliegenden Studie galten als natürlich vorgefundene Teilnehmer jene Fußgänger, die sich zum Beobachtungszeitraum am Beobachtungsort befanden. Eine gezielte Variation bei Auswahl der Teilnehmer war somit nicht möglich.

Eine mögliche Störvariable während der Beobachtung könnte sein, dass Personen, die innerhalb des dreieinhalbstündigen Beobachtungszeitraums mehrmals die Fußgängerampel überqueren, bei der Fülle an Fußgängern nicht identifiziert werden können und somit eventuell doppelt gezählt werden. Eine weitere mögliche Störvariable, die in Zusammenhang mit der Datenerhebung auftreten könnte, wäre, wenn sich einer der Fußgänger durch die anwesenden Beobachter beobachtet fühlt und diese trotz der verdeckten Beobachtung mit der Fußgängerampel in Verbindung bringt. Ein solcher Fall könnte bei wiederholtem Vorkommen zu Verzerrungen der Ergebnisse führen. Der Störvariable, dass sich Fußgänger beobachtet fühlen könnten, wurde entgegengewirkt, indem die

Beobachter an einem vor Blicken geschützten Ort saßen und sich dort möglichst unauffällig verhielten. Selbst wenn ein Fußgänger die Beobachter bemerkt hätte, hätte er keinen offensichtlichen Zusammenhang zur Beobachtung der Fußgängerampel herstellen können.

Eine möglichst hohe Objektivität der Beobachtung sollte durch einen Beobachtungsleitfaden erreicht werden, in dem genau vorgegeben war, wie der Beobachtungsbogen auszufüllen war und in welcher Reihenfolge die beobachteten Personen zu erfassen waren (Beller 2008: 54f). Auch die Validität des Beobachtungsaufbaus sollte möglichst hoch sein und der Beobachtungsbogen genau das erfassen, was zuvor in den Hypothesen als wichtig festgelegt wurde (Beller 2008: 56). Als Störvariablen wurden unter anderem die Verkehrsdichte, Eigenschaften der beobachteten Kreuzung, das Wetter sowie die Tatsache, ob eine Person einen schweren oder sperrigen Gegenstand trägt, identifiziert. Es wird davon ausgegangen, dass eine zu hohe Verkehrsdichte die Wahrscheinlichkeit des Rotgehens auf nahezu Null reduzieren könnte und länger werdende Rotphasen die Wahrscheinlichkeit des Rotgehens erhöhen könnten.

Die mögliche Störvariable des Tragens eines schweren oder sperrigen Gegenstands solle ebenfalls im Beobachtungsbogen erfasst werden. Eine Reduktion der Rotlichtverstöße beim Tragen von Gegenständen, die die Gehgeschwindigkeit reduzieren oder das Sicht- und Agilitätsfeld der Fußgänger einschränken, wird als wahrscheinlich angesehen. Die Berücksichtigung dieser Störvariablen soll zur Vermeidung von Beobachtungs- und Messfehlern und somit zur internen Validität der Beobachtung beitragen (Beller 2008: 123). Die externe Validität ist nicht gegeben, denn die Stichprobe und die Beobachtungssituation sind nur für Personen aus der unmittelbaren Umgebung der beobachteten Verkehrskreuzung repräsentativ. An anderen Ampeln in Hannover oder auch in anderen Städten könnten andere Beobachtungsergebnisse auftreten (Beller 2008: 123). Allerdings findet die Methodik der ad-hoc, nicht-teilnehmenden Beobachtung breite Anwendung bei der Beobachtung von Ampeln im Rahmen verkehrswissenschaftlicher Studien (beispielsweise Basch et al. 2015: 2; Huntley-Fenner 2006: 2204; Lipovac et al. 2013:125; Rosenbloom 2009: 390f).

3.3 Beobachtungsbogen und Vortest

Für die Erfassung der Daten wurde ein Beobachtungsbogen entwickelt, der die zu erhebenden Variablen abfragt und von den Beobachtern durch Ankreuzen der zutreffenden Merkmale einfach zu handhaben war (Anhang 2). Da die Fußgänger nicht direkt befragt wurden und anonym blieben, war es notwendig, dass die demografischen Daten (Alter und Geschlecht) von den Beobachtern möglichst zutreffend geschätzt und kategorisiert wurden. Die Kategorisierung des Alters in gleichmäßigen 15er Schritten wurde vorgenommen, um eine genauere statistischere Auswertung zu ermöglichen, wie sie mit ungleich verteilten, zu großen oder zu kleinen Kategorien nicht umsetzbar gewesen wäre. Anhand des gewählten Kategoriensystems kann die Merkmalsverteilung statistisch geprüft werden (Beller 2008: 32). Im Vorfeld der Beobachtung übten die Beobachter im Internet anhand von Tests das Schätzen des Alters von Versuchspersonen, um die Beobachtungsgenauigkeit zu erhöhen. Für Leser, die diesen Test selber ausprobieren wollen, ist er unter folgendem Link zugänglich: <http://www.topster.de/alter-erraten/>. Bei der Schätzung des Alters der Fußgänger aufgrund von Kleidung, Verhalten, Aussehen etc. können dennoch Fehlein-

schätzungen auftreten, die sich auch trotz Übens nicht vollständig beseitigen lassen. Kleinkinder an der Hand der Mutter, im Kinderwagen oder im direkten Verbund mit Eltern/Aufsichtspersonen, wurden nicht einzeln, jedoch unter der Kategorie *Anwesende Kinder* erfasst, sofern sie alt genug waren, um ihre Umwelt bewusst wahrzunehmen und Informationen aus dem Straßenverkehr verarbeiten zu können. Zu diesen Kindern zählten beispielsweise diejenigen, die keine eigenen Entscheidungen treffen konnten, sondern sich in einem Abhängigkeitsverhältnis zu ihren Eltern oder ähnlichen Aufsichtspersonen befanden, auch wenn sie in der Lage gewesen wären, Gefahren wahrzunehmen und als solche zu bewerten. Unter *Anwesende Kinder* wurden alle Personen erfasst, die nach Einschätzung der Beobachter das 14. Lebensjahr noch nicht vollendet hatten. Diese Grenze wurde gezogen, da nach § 1 des Jugendschutzgesetzes, Personen mit Vollendung des 14. Lebensjahres nicht mehr als Kinder zählen. Für Beobachtungen, die für die Untersuchung interessant erscheinen, die jedoch im Voraus nicht bedacht wurden, wurde ein Feld mit dem Titel *sonstige Beobachtungen* eingefügt. Hier wurde auch erfasst, ob Fußgänger eine sichtbare Behinderung haben, etwas Schweres bei sich tragen oder durch das Mitführen sperriger Gegenstände eingeschränkt sind, zum Beispiel durch ein Baby oder Einkäufe. Außerdem wurden etwaige Beeinträchtigungen, wie Kinderwagen, Rollatoren, geschobene Fahrräder oder Einkaufstrolleys etc. im Feld *sonstige Beobachtungen* festgehalten.

Es wurde zudem erhoben, ob sich Fußgänger beim Überqueren der Fußgängerampel von sogenannter Unterhaltungselektronik (zum Beispiel Smartphone, MP3-Player etc.) vom Straßenverkehr ablenken lassen. Bei Kopfhörern oder Ohrstöpseln kann jedoch grundsätzlich nicht sicher beurteilt werden, dass die betroffene Person auch tatsächlich Musik hört.

Eine weitere Störvariable stellt der Einfluss der Geschwindigkeit der einzelnen Kraftfahrzeuge nahe der Fußgängerampel dar, die aus finanziellen und zeitlichen Gründen aber nicht erfasst werden konnte. Schnellere Autos, die den Fußgängern als gefährlich erscheinen, könnten einen Einfluss auf das Verhalten der Fußgänger haben. Um dennoch einen Überblick über das Verkehrsaufkommen zu bekommen, hatte der dritte Beobachter die Aufgabe alle 60 Minuten für je fünf Minuten die Verkehrsdichte der Fußgänger und der Autos zu messen und zu notieren. Auch in Bezug auf die aufgestellten Hypothesen können Störvariablen auftreten. Beispielsweise beeinflusst das Alter der Fußgänger wahrscheinlich auch die Nutzung der Unterhaltungselektronik, wenn die Nutzung von Smartphones, MP3-Playern etc. in manchen Alterskategorien verbreiteter ist als in anderen.

Um Probleme im Umgang mit dem erstellten Erfassungs- und Beobachtungsbogen im Vorfeld der Datenerhebung zu identifizieren und zu beseitigen, wurde am 31.03.2015 ein Vortest durchgeführt. Für den Vortest wurde, wie in Abbildung 7 zu sehen ist, die Ampelkreuzung am Ricklinger Stadtweg, Ecke Pfarrstraße in 30459 Hannover ausgewählt. Insgesamt wurde ab 13:20 Uhr ein Zeitraum von 20 Minuten beobachtet und probeweise 21 Datensätze erfasst. Fünf Beobachter testeten dabei den erstellten Erfassungsbogen und notierten sich Anmerkungen zur Verbesserung der Beobachtung und des Bogens.

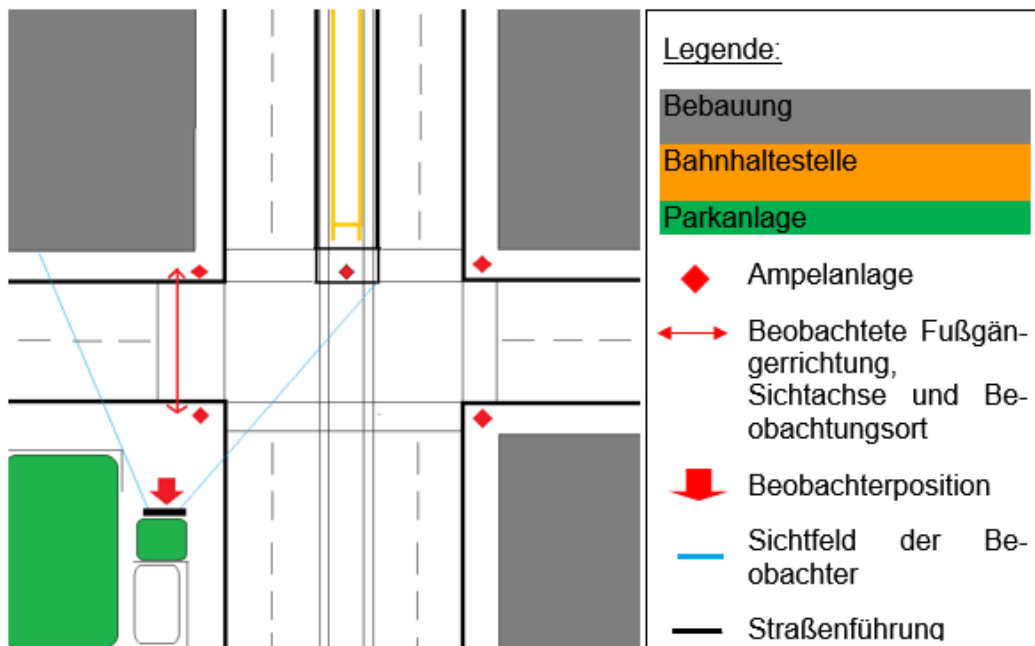


Abbildung 7: Beobachtungsort des Vortests
Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 7 zeigt die Positionierung der Beobachter direkt an der Ampelkreuzung im Sichtfeld des Fußgängers. Die Entfernung der Beobachter zur Straße betrug etwa 10 Meter. Während des 20-minütigen Probelaufs wurde bemerkt, dass eine Kategorie für die Erhebung einer Variablen noch fehlte. Bei dieser fehlenden Kategorie handelte es sich um die Einstufung des Geschlechtes nach männlich und weiblich. Weiterhin wurde festgestellt, dass bei der Datenerhebung nur diejenigen Fußgänger erfasst werden sollen, die an der Fußgängerampel auf einen Wechsel des Verkehrszeichens warten müssen, da nur diese die finale Entscheidung zum Überqueren einer roten Fußgängerampel treffen können. Außerdem wurde die Entscheidung getroffen, die Datenerhebung mit drei Beobachtern durchzuführen. Eine alleinige Erfassung aller Beobachtungskriterien durch einen Beobachter würde zu seiner Überforderung und mangelhaften Datensätzen führen. Während des Vortests wurde auch deutlich, dass Fußgänger beim Erblicken der Beobachter teilweise Nervosität und ein angespanntes Verhalten zeigten. Aus diesem Grund wurden die Beobachter in der eigentlichen Datenerhebung verdeckt positioniert.

Ursprünglich war eine Vergleichbarkeit zwischen zwei Ampelkreuzungen im zentralen Raum Hannovers angestrebt, die sich hinsichtlich Ampelbeschaffenheit, Ampelphasenlänge, Straßenbreite, zulässiger Höchstgeschwindigkeit etc. ähneln. Aufgrund der stark unterschiedlichen Beschaffenheit der Fußgängerampeln sowie einer Vielzahl verschiedener Störvariablen (zum Beispiel Bahnhaltestelle gegenüber, unterschiedliche Ampelphasenlänge, Bedarfsampel, also einer Fußgängerampel, die bei Bedarf durch Betätigen des Ampeldrückers für Fußgänger oder Radfahrer schaltet und keine Zeitschaltung besitzt, etc.) und einem begrenzten Zeitrahmen zur Durchführung der Studie, konnten keine Fußgängerampeln identifiziert werden, die hinsichtlich aller relevanten Kriterien übereinstimmten. Aus diesem Grund wurde eine umfassendere Analyse von nur einer geeigneten Fußgängerampel durchgeführt.

Am Dienstag, 28.04.2015, wurde zwischen 7.30 Uhr und 11.00 Uhr ein zweiter Vortest an der Kreuzung Hildesheimer Straße, Ecke Geibelstraße durchgeführt. In diesem Zeitraum wurden 212 Datensätze erfasst. Von diesen Fußgängern waren aber lediglich 12 Personen (5,6 Prozent) Rotgänger. Innerhalb der geplanten Beobachtungsdauer konnten nicht genügend statistisch auswertbare Datensätze gesammelt werden. Daher wurde diese Beobachtung nachträglich als zweiter Vortest verwendet, die eigentliche Datenerhebung auf einen späteren Zeitpunkt verschoben und an einem anderen Ort geplant.

Die Gründe für das seltene Missachten der Fußgängerampel liegen vermutlich in der Breite der Straße, da diese insgesamt drei Fahrspuren (inklusive Abbiegespur) aufwies und dem dichten Verkehr an der Kreuzung (vergleiche Autos pro Minute Tabelle 1 und 2). Der Zusammenhang mit dem Verkehr als vermutetem Einflussfaktor soll ausgeschlossen werden. Weiterhin ist die Kreuzung Hildesheimer Straße, Ecke Geibelstraße aufgrund der verschiedenen Abbiegespuren für Fußgänger relativ unübersichtlich. Ein weiterer Grund für das Verhalten der Fußgänger könnte die Anwesenheit von weiteren Fußgängern sein. Aufgrund des hohen Personenaufkommens an dieser Fußgängerampel ist ein einzelner Fußgänger dort selten vorzufinden und es lässt sich vermuten, dass die Fußgänger auch aufgrund der hohen sozialen Kontrolle nicht über die rote Fußgängerampel gingen (vergleiche Fußgänger pro Minute Tabelle 1). Weiterhin wurde beobachtet, dass einige Fußgänger die rote Fußgängerampel durch ein Ausweichverhalten umgingen und bereits etwa fünf Meter vor der Ampelkreuzung die Straße überquerten, wo sich eine U-Bahn Haltestelle befindet. Die Verkehrsmessung des zweiten Vortests am 28.04.2015 von 7:30 Uhr bis 11:00 Uhr wird in Tabelle 1 dargestellt.

Uhrzeit	Rotphase in Sek.	Grünphase in Sek.	Autos pro Minute	Fußgänger pro Minute
07:10	40	50	5	2,6
08:20	40	50	9	4,6
09:20	45	40	6	5
10:20	40	45	6	4,6

Tabelle 1: Ergebnisse der Verkehrsmessungen des zweiten Vortests
Quelle: Eigene Darstellung.

In Tabelle 1 ist zu erkennen, dass die Ampelphasen während der Beobachtungsphase ausreichend ähnlich sind, dementsprechend nicht zu sehr voneinander abweichen und aus diesem Grund keine erhebliche Störvariable darstellen würden. Die Straßenverkehrsdichte, gemessen in Autos pro Minute, ist ein Indiz dafür, dass für Fußgänger ein erhöhtes Risiko beim Überqueren der Fußgängerampel bei Rot besteht und somit weniger Fußgänger die Entscheidung die Straße bei Rot zu überqueren treffen. Der zweite Vortest zeigte, dass der überarbeitete Beobachtungsbogen für die Datenerhebung geeignet ist. Aufgrund der übersichtlichen Struktur des Beobachtungsbogens war es den Beobachtern gut möglich, jeden einzelnen relevanten Fußgänger zu erfassen.

Nachdem sich auch der zweite Beobachtungsort nicht als optimal herausstellte, musste erneut eine geeignete Ampelkreuzung gesucht werden. Aus diesem Grund wurden noch weitere Fußgängerampeln im Stadtgebiet auf die relevanten Kriterien hin überprüft. Zu diesen Kreuzungen zählten beispielsweise Engelbosteler Damm/Kopernikusstraße, Sallstraße/Krausenstraße oder Geibel-

straße/Alte Döhrener Straße. Am geeignetsten erwies sich die Kreuzung Geibelstraße/Alte Döhrener Straße, da hier keine der bereits genannten Störvariablen vorherrschten und im Gegensatz zum Beobachtungsort des zweiten Vortests bereits während einer kurzen Probebeobachtung ein Rotgänger identifiziert und von einer ausreichenden Fußgängerdichte ausgegangen werden konnte. Im nachfolgenden Abschnitt soll nun näher auf den Beobachtungsort und die Beobachtungszeit eingegangen werden.

3.4 Beobachtungsort und -zeit

Als Umgebung für die finale Beobachtung wurde eine Ampelkreuzung in Hannover ausgewählt, die in einem dichtbesiedelten Wohngebiet mit naher Fußwegstrecke zu Schulen, Geschäften und Nahverkehrsanbindung lag, um möglichst viele Fußgänger aller Altersgruppen zu erfassen. Das gewählte Wohngebiet in der Südstadt Hannovers liegt in einer guten Wohnlage und besitzt deshalb ein eher mittleres bis hohes Mietniveau (Region Hannover 2015: 11). Dies kann Rückschlüsse auf das durchschnittliche Einkommen und damit die durchschnittliche Bildung der Anwohner zulassen (Schmidt 2013). Diese Vorauswahl führt zu einem zu einer breiteren Altersstruktur die beobachtet wird, zum anderen aber auch zu einer Abnahme der Repräsentativität, da nicht zufällig Personen aus ganz Hannover beobachtet werden, sondern überwiegend Personen aus diesem Stadtteil. Bei der Auswahl der Beobachtungsampel wurde versucht mögliche Störvariablen, wie zum Beispiel sich verändernde Ampelphasen im Tagesverlauf, Bus- und Bahnhaltestellen etc., auszuschließen. In Verbindung mit einer vorhandenen Bushaltestelle sollte beispielsweise vermieden werden, dass Fußgänger, die zum Bus laufen, um ihn noch zu bekommen, möglicherweise vermehrt bei Rot über die Fußgängerampel laufen und damit das Ergebnis verfälschen.

Um die Beobachtung verdeckt zu halten war es notwendig, Fußgängerampeln auszuwählen, die den Beobachtern die Möglichkeit boten sich längerfristig außerhalb der Wahrnehmung der Fußgänger zu positionieren. Dazu wurden Fußgängerampeln untersucht, die sich in unmittelbarer Nähe von Cafés befinden. Von den Cafés aus sollten die gesamte Kreuzung, beide Gehwegseiten und das Ampellicht gut sichtbar sein, um die exakte und möglichst vollständige Erfassung aller wichtigen Merkmale sicherzustellen. Die Beobachter sollten sich innerhalb der Cafés so positionieren, dass die Gruppe nicht direkt frontal von den Fußgängern erblickt werden konnte, sondern leicht versetzt zur Sichtachse vom Fußgänger auf das gegenüberliegende Ampellicht saß (vergleiche Abbildung 8).

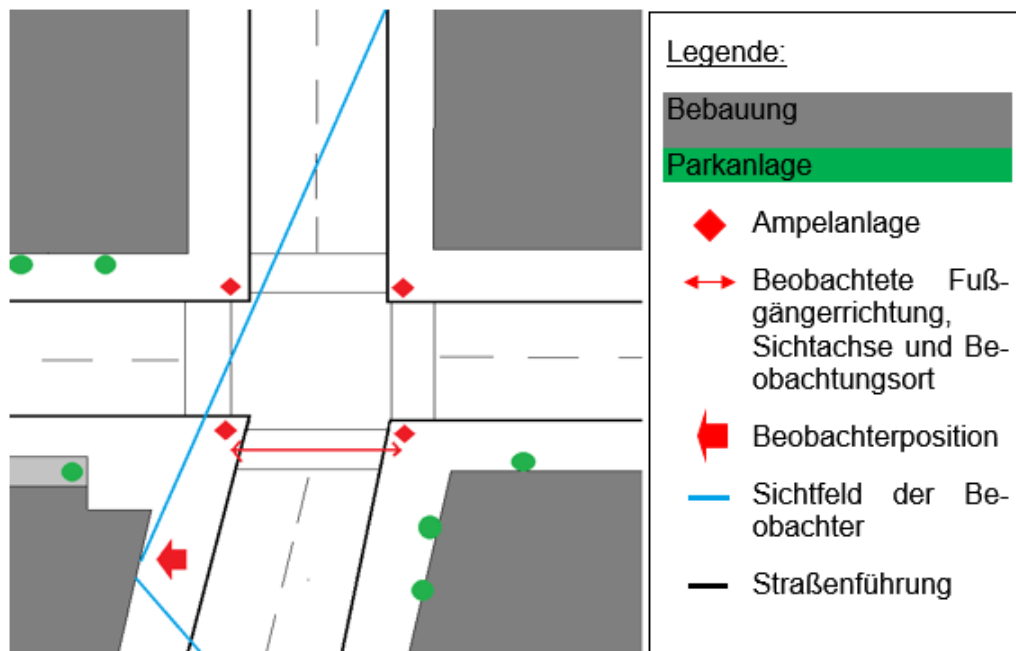


Abbildung 8: Beobachtungsort der Studie
Quelle: Eigene Darstellung.

Die Beobachter konnten nicht feststellen, dass sich das Ampelverhalten von Fußgängern, die das Café besucht, die Beobachter möglicherweise wahrgenommen und das Café danach wieder verlassen haben, änderte oder auffällig wirkte.

Als finaler Beobachtungsort wurde die Kreuzung Geibelstraße, Ecke Alte Döhrener Straße in 30173 Hannover ausgewählt, da diese aufgrund der aufgestellten Kriterien von allen untersuchten Kreuzungen am besten geeignet schien. Abbildung 8 zeigt schematisch die Straßenführung und den Ort der Beobachter. Auch eine verdeckte und zur Sichtachse der Fußgänger versetzte Beobachtung war hier durch ein nahes Café mit großen Fenstern möglich. Die Straßenbreite beträgt etwa 11,5 Meter, der Verkehr ist einspurig in beide Richtungen und die Straße liegt in einer verkehrsberuhigten Zone mit einer Geschwindigkeitsbegrenzung von 30 Kilometern pro Stunde.

Die finale Datenerhebung erfolgte an zwei Donnerstagen (30.04.2015 und 07.05.2015) an derselben Fußgängerampel, Alte Döhrener Str./Geibelstraße, im Zeitraum von 7:30 bis 11:00 Uhr (1. Beobachtung) und 14:30 bis 18:00 Uhr (2. Beobachtung). Für die Datenerhebung wurden Zeiträume an zwei gleichen Wochentagen inmitten der laufenden Woche gewählt, um Störeinflüsse durch andere Verhaltensweisen am Wochenende, Freitagnachmittag oder Montagmorgen auszuschließen und eine Vergleichbarkeit der beiden Termine zu gewährleisten. Der dem Beobachtungstag, einem Donnerstag, folgende Freitag war mit dem 01.05. ein gesetzlicher Feiertag, was dazu führen könnte, dass das Fußgänger- und Verkehrsaufkommen anders ist, als an einem Wochentag ohne einen darauffolgenden Feiertag. Beispielsweise könnten einige Personen ein verlängertes Wochenende machen und bereits am Donnerstag frei nehmen oder sie machen am Tag vor dem Feiertag früher Feierabend. Organisatorisch war die Erhebung aufgrund der Terminverschiebung durch die Probleme bei der ersten Beobachtung jedoch nicht anders realisierbar. Die Zeiträume zur Daten-

erhebung von 7:30 bis 11:00 Uhr und 14:30 bis 18:00 Uhr wurden aufgrund der Darstellung in Abbildung 9 getroffen.

Anteil der Wege mit öffentlichen Verkehrsmitteln und MIV (ohne Mitfahrer) von Montag bis Freitag nach Startzeiten;
Angaben in Prozent

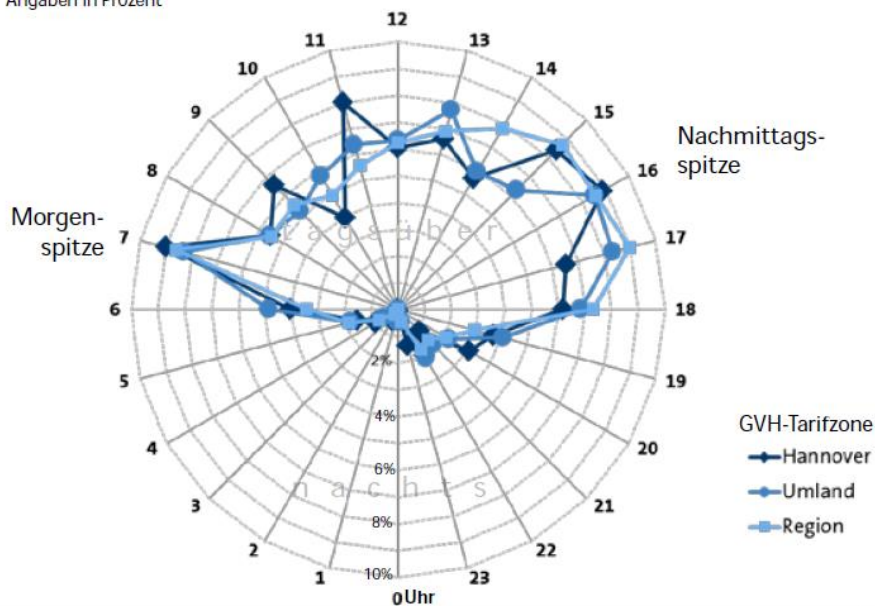


Abbildung 9: Tagesverlauf des Verkehrsaufkommens Region Hannover
Quelle: Infas Institut für Sozialwissenschaften: Bericht Mobilität in der Region Hannover (2011: 58).

In diesem Netzdiagramm sind der Tagesverlauf des Verkehrsaufkommens sowie Verkehrsspitzen in der Region Hannover dargestellt. Aus dem Diagramm lässt sich erkennen, dass das Verkehrsaufkommen in den beiden gewählten Zeiträumen beispielsweise aufgrund von Berufsverkehr, Schülern, die zur Schule gehen oder sie wieder verlassen, vormittags ansteigt, gegen 16 Uhr seinen Höhepunkt erreicht und am späten Abend und zur Nacht hin wieder abflaut. Es wurde erwartet, dass sich das auf öffentliche Verkehrsmittel und motorisierten Individualverkehr (MIV) beziehende Diagramm etwa gleichbleibend auf den Fußgängerverkehr übertragen lässt. Für die Untersuchung der Hypothese 2b, die sich mit dem Einfluss der Anwesenheit von Kindern befasst, war es unabdingbar auch Zeiten zu wählen, zu denen sich Kinder auf ihrem Schulweg oder auf dem Weg zu Freizeitaktivitäten befinden. Durch die Festlegung der Beobachtung auf den Zeitraum von 7:30 Uhr bis 11:00 Uhr, konnte erreicht werden, dass auch Schulkinder unterwegs sind, da in diesen Zeitraum der Schulbeginn fällt. Um Schulkinder auf dem Nachhauseweg sowie Berufstätige und andere Bevölkerungsgruppen mit in die Beobachtung einfließen zu lassen, wurde auch der Zeitraum von 14:30 Uhr bis 18:00 Uhr als adäquat betrachtet. Durch diese beiden unabhängigen Beobachtungszeiträume sollte eine möglichst große Bandbreite an Fußgängergruppen erfasst werden.

Die Tabellen 2 und 3 zeigen relevante Daten der beobachteten Ampelkreuzung. An beiden Beobachtungstagen erfolgten jeweils vier Verkehrsmessungen, die stündlich durchgeführt wurden. Aus den beiden Tabellen wird deutlich, dass die Verkehrsdichte des Straßenverkehrs der ersten und zweiten Beobachtung wesentlich geringer war als beim zweiten Vortest (vergleiche Tabelle 1). Vormittags gab es kleine Abweichungen der Ampelphase Rot, die aber keinen wahr-

nehmbaren Einfluss auf das Fußgängerverhalten ausübte. Möglicherweise sind die Abweichungen der Ampelphasenzeiten auf den Berufsverkehr zurückzuführen. Die relativ überschaubare Anzahl an Fußgängern, mit einer leichten Zunahme gegen Abend, erleichterte die Beobachtung und genaue Erfassung der Teilnehmer. Es besteht zudem offensichtlich kein Zusammenhang der erfassten Verkehrsdichte mit den Verkehrsdaten des Infas Institut für Sozialwissenschaften (vergleiche Abbildung 9), auch wenn es einige Übereinstimmungen gibt, wie beispielsweise den Anstieg ab 10:20 Uhr (vergleiche Abbildung 9 und Tabelle 2) oder die niedrige Verkehrsdichte gegen 14:30 Uhr (vergleiche Abbildung 9 und Tabelle 3). Dieser Zusammenhang wurde jedoch nicht statistisch analysiert.

Uhrzeit	Rotphase in Sek.	Grünphase in Sek.	Autos pro Minute	Fußgänger pro Minute
07:20	35	10	2,6	1,8
08:20	45	10	2,4	2,2
09:20	30	10	2,2	1,2
10:20	35	10	2	2

Tabelle 2: Ergebnisse der Verkehrsmessungen der 1. Beobachtung
Quelle: Eigene Darstellung.

Uhrzeit	Rotphase in Sek.	Grünphase in Sek.	Autos pro Minute	Fußgänger pro Minute
14:30	35	10	2,8	1,6
15:30	35	10	4	2,4
16:30	35	10	5	2,6
17:30	35	10	5	3,4

Tabelle 3: Ergebnisse der Verkehrsmessungen der 2. Beobachtung
Quelle: Eigene Darstellung.

Das Wetter war an beiden Beobachtungstagen wechselhaft. Neben Zeitabschnitten in denen die Sonne schien, setzte an beiden Tagen leichter Regen ein, was während der Beobachtung dokumentiert wurde. Bei der ersten Beobachtung am 30.04.2015 von 07:30 Uhr bis 11:00 Uhr regnete es von 09:05 Uhr bis 10:05 Uhr. Laut dem Wetterrückblick von Proplanta (2015a) betrug die Außentemperatur um 08:00 Uhr etwa 8 Grad Celsius und stieg bis um 11:00 Uhr auf etwa 9,5 Grad Celsius an. Während der zweiten Beobachtung am 07.05.2015 von 14:30 Uhr bis 18:00 Uhr regnete es ebenfalls kurzzeitig von 15:10 Uhr bis 15:30 Uhr. Nach den Wetterdaten von Proplanta (2015b) betrugen die Temperaturen um 14:00 Uhr und um 17:00 Uhr jeweils 13 Grad Celsius. Kroher (2014: 207) verweist darauf, dass ein Zusammenhang mit Umweltfaktoren, wie Regen oder Kälte und der Verhaltensweise an roten Fußgängerampeln vermutet wird.

3.5 Stichprobe

In diesem Kapitel werden die Einwohner des Beobachtungsortes in der Südstadt Hannovers und damit einhergehend die Stichprobe der Datenerhebung beschrieben.

Der finale Beobachtungsort Geibelstraße/Alte Döhrener Straße befindet sich in Hannovers Südstadt. In diesem Stadtteil leben rund 39.600 Menschen (Stand Januar 2015). Damit gehört die Südstadt neben der List zu den bevölkerungsreichsten Stadtteilen in Hannover. Neben der guten Infrastruktur weist die Südstadt vielfältige Einkaufsmöglichkeiten vor (Hannover.de 2015).

Umfragen zufolge leben die Einwohner der Südstadt gerne in ihrem Stadtteil (Hannover.de 2015). Der Sozialbericht der Landeshauptstadt Hannover zeigt, dass es dem südlichen Teil Hannovers gut geht. Hier leben demnach finanziell bessergestellte Menschen. Aufgrund der finanziellen Lage der Einwohner und ihrer sozialen Verhältnisse beschreibt die Stadt Hannover die Einwohner der Südstadt als entspannt. Zudem geht die Stadt davon aus, dass das Bildungsniveau der Menschen in der Südstadt höher liegt als in anderen Stadtteilen. Dafür spricht beispielsweise, dass über die Hälfte der Schüler nach der Grundschule eine Empfehlung für das Gymnasium erhält. Darüber hinaus zählt die Südstadt zu den Stadtgebieten, in denen großer Wert auf Gesundheit gelegt wird. Dieser Aspekt wird auch auf das hohe Bildungsniveau und das finanzielle Einkommen zurückgeführt. Die Südstadt ist der Stadtteil mit den meisten Single-Haushalten im Stadtgebiet (Verlagsgesellschaft Madsack, 2013 und Landeshauptstadt Hannover, 2013: 16, 42, 92).

Die Stichprobe der Studie sollte eine zufällige Auswahl von Fußgängern sein, um ein möglichst repräsentatives Ergebnis zu erzielen. In Bezug auf die vorliegende Studie musste auf die Fußgänger zurückgegriffen werden, die sich gerade an der Fußgängerampel Geibelstraße/Alte Döhrener Straße befanden. Die Auswahl der teilnehmenden Fußgänger erfolgte demnach zufällig, jedoch nicht zufällig aus dem gesamten Stadt- oder Bundesgebiet, sondern lediglich der Südstadt. Ausgrenzungen vereinzelter Fußgänger wurden während der Beobachtung nicht vorgenommen.

Bei der vorliegenden Stichprobe handelt es sich um eine nicht-probabilistische Stichprobe. Das bedeutet, dass bei diesem Verfahren kein Rückschluss auf die Population gezogen werden kann, da die Auswahlwahrscheinlichkeit bezüglich der Teilnehmer unbekannt beziehungsweise nicht zu kontrollieren ist. Im Bereich der nicht-probabilistischen Stichprobe kann die vorliegende Untersuchung weiterhin einer ad-hoc-Stichprobe zugeordnet werden. Sie ist durch die willkürliche Aufnahme von Fußgängern nach ihrer Verfügbarkeit und im weiteren Sinne freiwilligen Teilnahme charakterisiert. Willkürlich deswegen, weil sich die jeweiligen Fußgänger zum Beobachtungszeitpunkt am Beobachtungsort befinden, um die Straße zu überqueren und weiter ihres Weges zu gehen. (Bortz/Döring 2006: 402). Diese Art der Stichprobenerhebung findet unter anderem ebenfalls Anwendung bei Kroher (2014), Basch et al. (2015) und Rosenbloom (2009).

Auch innerhalb der Stichprobe sind Störvariablen möglich, sei es beispielsweise durch die Schätzung des Alters, durch Personen, die mehrmals die Straße überqueren oder wenn sich Fußgänger beobachtet fühlen. Um Auswirkungen durch Störvariablen möglichst gering zu halten, wurde innerhalb dieser Studie eine möglichst große Stichprobe generiert, da ab einer gewissen Datenmenge eine Normalverteilung auftritt, die den Einfluss nicht systematischer Störvariablen auf das Ergebnis minimiert.

4 Ergebnisse

Die Ergebnisse der beiden Beobachter sind mit einem Interrater-Score von 95,9 (k nach Cohen's Kappa) stark übereinstimmend und dienen im Folgenden als Basis der Darstellungen und Auswertungen. Bei unterschiedlichen Einschätzungen bezüglich der Alterskategorie der Fußgänger wurde der Mittelwert herangezogen und aufgerundet. Nachfolgend werden zunächst die deskriptiven Ergebnisse der Studie vorgestellt. Diese werden anschließend induktiv ausgewertet und heuristisch vertieft. Dieses Kapitel endet mit einer kurzen Nennung sonstiger Beobachtungen.

4.1 Deskription

Von den insgesamt 304 beobachteten Personen überquerten 234 (77 Prozent) die Straße bei Grün und 70 (23 Prozent) bei Rot. Unter allen Personen, die während einer Rotphase die untersuchte Fußgängerampel erreichten, waren 110 (36 Prozent) männliche und 194 (64 Prozent) weibliche Verkehrsteilnehmer. Von den männlichen Verkehrsteilnehmern gingen 36 (33 Prozent), von den weiblichen Verkehrsteilnehmern 34 (18 Prozent) bei Rot über die Straße.

Die Aufschlüsselung nach dem Alter der beobachteten Personen sowie die absolute Verteilung der Rotgänger nach der Altersgruppe ergab die in Abbildung 10 dargestellte Verteilungsform. Dabei ist zu erkennen, dass die Personen zwischen 20 und 35 Jahren sowie zwischen 35 und 50 Jahren die am häufigsten vertretenen Personengruppen in der vorliegenden Studie sind.

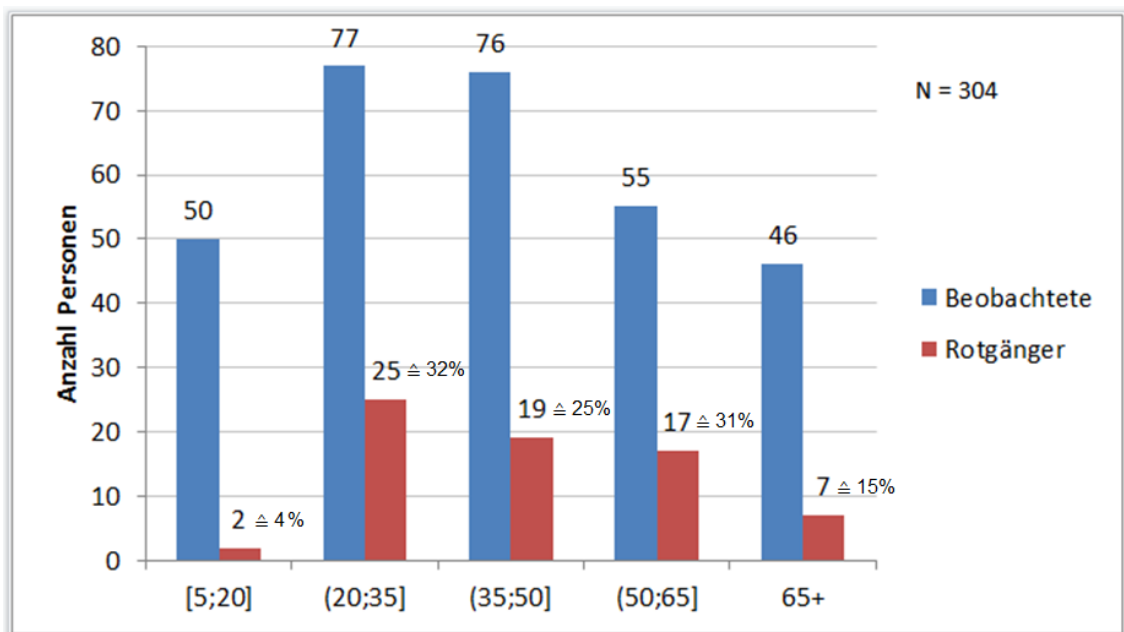


Abbildung 10: Anzahl beobachtete Personen nach Alter
Quelle: Eigene Darstellung.

Dabei wird auch deutlich, dass der Anteil der beobachteten Rotgänger bei den 20- bis 35-jährigen Personen mit 32 Prozent am höchsten und bei den 5- bis 20-jährigen Personen mit 4 Prozent am niedrigsten ist. Auffällig ist, dass in der Gruppe der jüngsten (5 bis 20 Jahre) und in der Gruppe der ältesten (über 65 Jahre) beobachteten Fußgänger ein geringerer Anteil an Rotgängern registriert wurde als im Durchschnitt.

Die Beobachtung der Nutzung von Unterhaltungselektronik ergab folgende Daten: Insgesamt nutzten 25 Personen (8 Prozent) der Beobachteten ein als Unterhaltungselektronik kategorisiertes Gerät, wie zum Beispiel ein Smartphone oder einen MP3-Player. Innerhalb dieser Gruppe überquerten 8 Personen (32 Prozent) die Fußgängerampel bei Rot. Von den 217 Personen, die keine Unterhaltungselektronik nutzten, gingen 62 (22 Prozent) bei Rot über die Straße.

Im Zusammenhang mit der Anwesenheit anderer Personen wurden die Fußgänger nach drei Kriterien aufgeschlüsselt: Der Anwesenheit mindestens eines Kindes unter 14 Jahren, der Anwesenheit mindestens einer anderen Person sowie der Anwesenheit mindestens eines anderen Rotgängers. Die Ergebnisse zu den Beobachtungen soziale Kontrolle und Gruppenzwang werden in Tabelle 4 dargestellt. Dabei kann eine einzelne Person in allen drei Kategorien erfasst werden. Die relativen Werte beziehen sich jeweils auf den Anteil der Fußgänger, die im Fall, dass das genannte Kriterium (Kind anwesend/andere Person anwesend/anderer Rotgänger) erfüllt ist, über Rot gegangen sind oder stehen blieben.

Anwesenheit anderer Personen		Über Rot gegangen			
		nein		ja	
		absolut	relativ	absolut	relativ
Mindestens ein Kind anwesend	nein	190	74,8%	64	25,2%
	ja	44	88,0%	6	12,0%
Mindestens eine andere Person anwesend	nein	66	64,1%	37	35,9%
	ja	168	83,6%	33	16,4%
Mindestens ein anderer Rotgänger anwesend	nein	224	80,0%	56	20,0%
	ja	10	41,7%	14	58,3%

Tabelle 4: Anteil der Rotgänger bei Anwesenheit anderer Personen

Quelle: Eigene Darstellung.

Der größte Unterschied zwischen dem jeweiligen Anteil der Rotgänger zeigt sich, wenn mindestens eine andere Person bereits die Straße bei Rot überquert hat. In 58 Prozent der Fälle folgte die Person, die als nachfolgender Fußgänger die rote Fußgängerampel erreichte, der vorherigen Person und wartete ebenfalls nicht auf das grüne Lichtsignal (vergleiche Tabelle 4). Wenn keine anderen Rotgänger in Sichtweite waren, lag der Anteil der Rotgänger nur bei 20 Prozent.

4.2 Induktive Statistik

Da abgesehen vom Alter, das in fünf Kategorien unterteilt ist, alle Variablen dichotom operationalisiert wurden, werden zur Prüfung des Signifikanzniveaus überwiegend Zweistichproben-Binomial-Tests auf Anteilswerte durchgeführt (Assenmacher 2009: 254f). Bei der Berechnung der Testpower sei angemerkt, dass aus technischen Gründen geringfügige Abweichungen von den realen Werten auftreten können. Diese sind für die nachfolgenden Auswertungen jedoch vernachlässigbar.

Hypothese H_1 beinhaltet die Vermutung, dass das Alter einen Einfluss auf das Verhalten von Fußgängern an roten Ampeln hat. Dazu wurde zunächst geprüft, ob zwischen den Alterskategorien, in die die Fußgänger eingestuft wurden und

der abhängigen Variable ein Zusammenhang besteht. Mithilfe eines Chi-Quadrat-Tests konnte die Unabhängigkeit der Alterskategorien und der Frage, ob die Person die Straße bei Rot überquert hat, mit einem Signifikanzniveau von .001 ausgeschlossen werden. Die Untersuchung liefert also einen signifikanten Hinweis darauf, dass ein Zusammenhang zwischen dem Alter und der Entscheidung, über Rot zu gehen, besteht.

Im Anschluss wurde geprüft, zwischen welchen Alterskategorien ein signifikanter Unterschied in Bezug auf den Anteil der Rotgänger besteht. Die Untersuchungen liefern unter Verwendung von (je nach Ausprägung der empirischen Anteilswerte formulierten) einseitigen Zweistichproben-Binomialtests einen signifikanten Hinweis darauf, dass

- junge Menschen zwischen 5 und 20 Jahren seltener die Straße bei Rot überqueren als Personen zwischen 20 und 35 ($p = .000$), Personen zwischen 35 und 50 ($p = .001$) und Personen zwischen 50 und 65 ($p = .000$)
- sowohl Personen zwischen 20 und 35 Jahren ($p = .017$), als auch Personen zwischen 50 und 65 Jahren ($p = .033$) häufiger die Straße bei Rot überqueren als über 65-jährige Personen (vergleiche Tabelle 5).

Altersgruppe 1 (Anteil Rotgänger)		Altersgruppe 2 (Anteil Rotgänger)		P-Wert
5 bis 20 Jahre	4,0 %	20 bis 35 Jahre	32,5 %	.000
5 bis 20 Jahre	4,0 %	35 bis 50 Jahre	25,0 %	.001
5 bis 20 Jahre	4,0 %	50 bis 65 Jahre	30,9 %	.000
5 bis 20 Jahre	4,0 %	Über 65 Jahre	15,2 %	Stichprobe zu klein
20 bis 35 Jahre	32,5 %	35 bis 50 Jahre	25,0 %	.154
20 bis 35 Jahre	32,5 %	50 bis 65 Jahre	30,9 %	.425
20 bis 35 Jahre	32,5 %	Über 65 Jahre	15,2 %	.017
35 bis 50 Jahre	25,0 %	50 bis 65 Jahre	30,9 %	.227
35 bis 50 Jahre	25,0 %	Über 65 Jahre	15,2 %	.100
50 bis 65 Jahre	30,9 %	Über 65 Jahre	15,2 %	.033

Tabelle 5: Anteil Rotgänger nach Alter
Quelle: Eigene Darstellung.

Keine signifikanten Unterschiede konnten zwischen 20- bis 35-Jährigen und 35 bis 50-Jährigen ($p = .154$) sowie 50 bis 65-Jährigen ($p = .425$) festgestellt werden. Ebenso wurde kein signifikanter Unterschied zwischen 35- bis 50-Jährigen und 50- bis 65-Jährigen ($p = .227$) sowie über 65-Jährigen ($p = .100$) festgestellt. Für einen Vergleich zwischen den 5- bis 20-Jährigen mit den über 65-Jährigen konnten die Voraussetzungen für einen Test auf Anteilswerte nicht erfüllt werden.

Für Hypothese H_{2a} wurde vermutet, dass die Anwesenheit von mindestens einer weiteren Person das Verhalten von Fußgängern an roten Fußgängerampeln beeinflusst. Von den Personen, die beim Begehen dieser Ordnungswidrigkeit hätten gesehen werden können, überquerten 16 Prozent die Straße bei Rot. Bei den Personen, die alleine die Fußgängerampel erreichten, wurde mit 35 Prozent ein mehr als doppelt so hoher Anteil an Rotgängern festgestellt. Um das Signifikanzniveau dieses Unterschieds zu ermitteln, wurde ebenfalls ein Vergleich zweier Anteilswerte durchgeführt. Dieser Test lieferte bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $p = .000$ einen signifikanten Hinweis darauf, dass die Anwesenheit von mindestens einer weiteren Person die Wahrscheinlichkeit einer Person über Rot zu gehen verringert.

In Bezug auf Hypothese H_{2b} ergab sich ein ähnliches Bild. Im Falle der Anwesenheit eines Kindes ist der Anteil der Rotgänger um mehr als die Hälfte (25 Prozent im Vergleich zu 12 Prozent) geringer, als wenn dies nicht der Fall ist. Mithilfe des Zweistichproben-Binomialtests wurde dazu ein Signifikanzniveau von .021 ermittelt. Die Untersuchung liefert daher einen signifikanten Hinweis darauf, dass die Anwesenheit eines Kindes die Wahrscheinlichkeit einer Person über Rot zu gehen verringert.

Hypothese H_3 beinhaltete die Annahme, dass die Wahrscheinlichkeit einer Person über Rot zu gehen steigt, wenn wahrgenommen wird, dass mindestens eine andere Person die Straße bei Rot überquert. Tatsächlich lag in den 24 Fällen, in denen diese Situation vorlag, der Anteil der Rotgänger bei 58 Prozent im Vergleich zu den übrigen 280 Fällen, wo dieser Anteil lediglich bei 20 Prozent lag. Mithilfe eines Zweistichproben-Binomialtests wurde ein Signifikanzniveau von .000 ermittelt. Das Ergebnis kann so interpretiert werden, dass ein sichtbarer Rotlichtverstoß von mindestens einer anderen Person, die Wahrscheinlichkeit, dass ein anderer Fußgänger ebenfalls über Rot geht, erhöht.

Die Hypothese H_4 bestand darin, dass Personen, die durch Unterhaltungselektronik abgelenkt sind, eher dazu neigen eine Straße bei Rot zu überqueren als Personen, die nicht durch Unterhaltungselektronik abgelenkt sind. Der Anteil der Rotgänger lag bei abgelenkten Personen mit 32 Prozent über dem Anteil der Rotgänger bei den aufmerksameren Personen (22 Prozent). Aufgrund der relativ geringen Zahl an beobachteten abgelenkten Personen lässt sich jedoch nur ein Signifikanzniveau von .133 feststellen. Es gibt daher keinen signifikanten Hinweis darauf, dass die Nutzung von Unterhaltungselektronik die Wahrscheinlichkeit einer Person, eine Straße bei Rot zu überqueren, erhöht. Aufgrund der geringen Power von .226 sind keine weiteren Schlussfolgerungen zu ziehen.

Die vorliegende Studie zeigt, dass das Alter einer Person, die Anwesenheit eines Kindes, einer anderen Person oder eines anderen Rotgängers das Verhalten von Fußgängern an Fußgängerampeln entscheidend beeinflussen. Keine verlässliche Aussage konnte zu einer Beeinflussung durch die Nutzung von Unterhaltungselektronik getroffen werden.

4.3 Heuristik

Im Rahmen der Auswertung der Daten wurde ferner geprüft, ob die Anwesenheit mindestens eines Kindes einen stärkeren Rückgang an Rotgängern bewirkt, als die Anwesenheit einer erwachsenen Person. Dabei wurden nur Fälle,

in denen ausschließlich erwachsene Personen anwesend waren, für die Berechnung des ersten Anteilswerts an Rotgängern (17 Prozent), dagegen aber alle Fälle, in denen mindestens ein Kind anwesend war, für die Berechnung des zweiten Anteilswerts an Rotgängern (12 Prozent) herangezogen. Der P-Wert dieses Tests lag bei .165. Somit konnte kein signifikanter Unterschied zwischen dem Einfluss der Anwesenheit eines Kindes oder eines anderen Erwachsenen festgestellt werden. Relativierend sei angemerkt, dass dies auch der geringen Anzahl an Fällen, in denen ein Kind anwesend war (50), geschuldet sein kann.

Ein weiterer Zusammenhang, der festgestellt wurde, zeigt sich bei der Betrachtung der Anzahl der anwesenden Personen und dem Anteil der Rotgänger in diesen Fällen (siehe Abbildung 11).

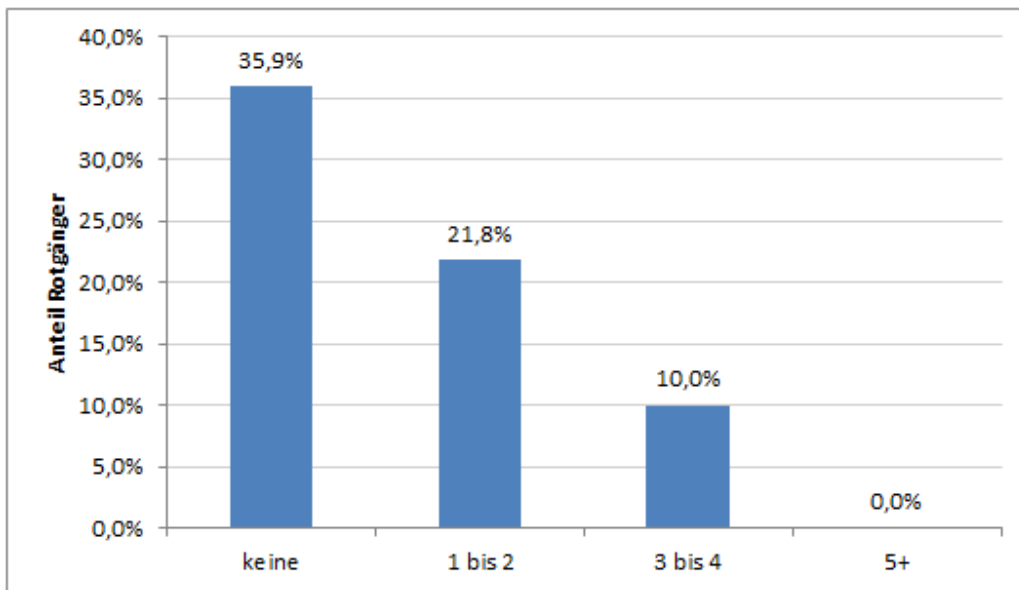


Abbildung 11: Anteil Rotgänger nach Anzahl anwesender Personen
Quelle: Eigene Darstellung.

Zwischen der ersten Gruppe, die alle Beobachteten erfasst und bei denen keine weiteren Personen anwesend waren, und der zweiten Gruppe (1 bis 2 anwesende Personen) besteht ebenfalls ein signifikanter Unterschied ($p = .008$). Ebenso zeigte sich zwischen der zweiten Gruppe (1 bis 2 anwesende Personen) und der dritten Gruppe (3 bis 4 anwesende Personen) ein signifikanter Unterschied ($p = .048$). Es sei jedoch angemerkt, dass der Anteil der dritten Gruppe auf einer absoluten Häufigkeit von nur vier Rotgängern (zum Vergleich: 37 Rotgänger in der ersten Gruppe, 29 Rotgänger in der zweiten Gruppe) basiert. Die Aussagekraft dieses Ergebnisses ist somit begrenzt. Zwischen der dritten (3 bis 4 anwesende Personen) und der vierten Gruppe (5 oder mehr anwesende Personen) konnte aufgrund der geringen Fallzahl kein Signifikanzniveau bestimmt werden. Bemerkenswert ist allerdings, dass bei mehr als vier anwesenden Personen keiner der Beobachteten die Straße bei Rot überquerte. Es wird daher vermutet, dass sich in dieser Verteilung die Anpassung an die soziale Norm, nicht bei Rot über die Straße zu gehen, widerspiegelt.

Im Rahmen der Auswertung wurde zudem festgestellt, dass Personen zwischen 5 und 20 Jahren in 38 von 50 Fällen (76 Prozent) in Begleitung von mindestens einer Person ähnlichen Alters waren. Für die anderen Altersgruppen wurden folgende Häufigkeiten (in Klammern: Anteilswerte) bestimmt:

20 bis einschließlich 35 Jahre:	31 (40 Prozent) in Begleitung
35 bis einschließlich 50 Jahre:	29 (38 Prozent) in Begleitung
50 bis einschließlich 65 Jahre:	20 (36 Prozent) in Begleitung
Über 65 Jahre:	12 (26 Prozent) in Begleitung

Berücksichtigt wurden dabei alle Fälle, bei denen innerhalb einer Rotphase mindestens zwei Personen der gleichen Alterskategorie zur selben Ankunftszeit erfasst wurden. Obwohl diese Werte grundsätzlich auch durch zufällige Personenkonstellationen zustande gekommen sein könnten, besteht die Vermutung, dass der signifikante Unterschied ($p = .000$) des Anteils der Fußgänger, die in Begleitung einer gleichaltrigen Person waren, darauf zurückzuführen ist, dass 5- bis 20-Jährige deutlich seltener alleine zu Fuß unterwegs sind als Vertreter der höheren Alterskategorien.

Neben den für die Hypothesen erhobenen unabhängigen Variablen wurden zudem auch geschlechtsspezifische Unterschiede gemessen. Dabei zeigte sich, dass männliche Personen mit 33 Prozent deutlich häufiger die Straße bei Rot überquerten als weibliche Personen (18 Prozent). Für diesen geschlechtsspezifischen Unterschied wurde ein Signifikanzniveau von $p = .001$ ermittelt.

Des Weiteren wurde überprüft, ob das Verhalten an roten Fußgängerampeln dadurch beeinflusst wird, dass die betroffene Person einen sperrigen beziehungsweise schweren Gegenstand trägt. Bei 101 von 304 Fußgängern konnte das Tragen eines solchen Objekts beobachtet werden. Der Anteil der Rotgänger lag bei den Personen, die einen sperrigen oder schweren Gegenstand trugen mit 16 Prozent deutlich niedriger als bei den Personen ohne Gegenstand (27 Prozent). Die Differenz der anteiligen Rotgänger weist dabei ein Signifikanzniveau von $p = .018$ auf. Unter Umständen könnte daher diese Variable die Ergebnisse der Studie beeinflusst haben.

Um den Einfluss der Verkehrsdichte auf das Ergebnis der Studie berücksichtigen zu können, wurde im Abstand von jeweils 60 Minuten eine Zählung der Autos, die pro Minute den Ampelbereich kreuzten, durchgeführt. Bei der Zählung der Autos zeigte sich, dass die Verkehrsdichte während des Beobachtungszeitraums mit durchschnittlich 2 bis 2,6 Autos pro Minute relativ konstant war und nur gegen Abend auf Werte zwischen 4 und 6,2 Autos pro Minute anstieg. Dabei wurde festgestellt, dass aufgrund der ruhigen Verkehrslage jede beobachtete Person, zumindest theoretisch die Möglichkeit gehabt hätte, im Laufe der Rotphase die Straße zu überqueren, ohne durch vorbeifahrende Autos zum Warten auf die nächste Grünphase gezwungen zu sein.

4.4 Gesonderte Beobachtungen

Neben den quantitativen Auswertungen wurde außerdem während des zweiten Vortests festgestellt, dass viele Personen, die es unter Umständen sehr eilig hatten, gar nicht erst vom nahegelegenen U-Bahneingang bis zu dem beobachteten Ampelbereich gingen, sondern etwa 20 Meter entfernt die Straße während einer Rotphase überquerten. Diese Personen wurden jedoch aufgrund ihrer Entfernung zu dem Ampelbereich nicht im Beobachtungsbogen erfasst, obwohl sie die Straße in dem Sinne auch bei Rot überquerten.

Des Weiteren wurde festgestellt, dass die während der Beobachtung erfassten Verkehrsdaten mit den Daten aus Abbildung 9, in dem der Tagesverlauf des Verkehrsaufkommens in Hannover und Umland dargestellt wird, zum Großteil übereinstimmen. So kam es beispielsweise wie in Abbildung 9 zu erkennen, auch an der beobachteten Fußgängerampel ab 10 Uhr zu einem schwächeren Verkehrsaufkommen und ab 17 Uhr zu einem Anstieg der gemessenen Werte. Die Auswahl der Beobachtungszeiten kann vor diesem Hintergrund als passend bewertet werden.

5 Diskussion

Im Folgenden werden zunächst die Ergebnisse mit den erwarteten Ergebnissen verglichen. Anschließend werden die Grenzen der Erhebung aufgezeigt und etwaige Störvariablen, die das Ergebnis beeinträchtigt haben könnten, werden erläutert. Abschließend werden weiterführende Überlegungen diskutiert, die als Ideen und Anregungen für zukünftige Untersuchungen dienen könnten.

5.1 Zusammenfassende Betrachtung

Mit dem vorliegenden Bericht wurde das Ziel verfolgt, Einflussfaktoren auf das Fußgängerverhalten an einer Fußgängerampel zu überprüfen. Basierend auf den Hypothesen sollten insbesondere Merkmale wie das Gruppenverhalten, die Ablenkung durch Unterhaltungselektronik, das Alter, die Anwesenheit von Kindern und das Tragen von Gegenständen näher betrachtet werden. Die aus der Literaturanalyse abgeleiteten und in der Arbeit vorgestellten Fragestellungen bisheriger Befunde führten zur Herleitung der fünf Hypothesen, die auf verschiedene Faktoren des Fußgängerhaltens Bezug nehmen.

Hinsichtlich des in H_1 vermuteten Einflusses des Alters einer Person auf das Verhalten an roten Ampeln zeigte sich, dass vor allem junge Menschen zwischen 5 und 20 Jahren sowie ältere Menschen, die ihr 64. Lebensjahr vollendet haben, seltener bei Rot gehen. Um dieses Ergebnis zu erklären, kommt eine Vielzahl möglicher Ursachen in Frage. Ein Erklärungsansatz könnte im wahrgenommenen Zeitdruck der Personen liegen. Unter der Annahme, dass ein relativ großer Anteil der 20- bis 65-Jährigen einem Studium, einer Ausbildung oder einer Erwerbstätigkeit nachgeht, ist es möglich, dass die darin enthaltenen Altersgruppen tendenziell eher dazu neigen, durch das Überqueren der roten Ampel einen kurzen Zeitgewinn zu erzielen. Schüler und Senioren wären dagegen seltener von innerem Zeitdruck und Hektik getrieben, weil die fehlende Berufstätigkeit und vermehrte Freizeit zu weniger Zeitdruck durch das Einhalten von festen Terminen führen kann. Es ist jedoch auch möglich, dass die Ursachen für die niedrigen Anteile an Rotgängern in der jüngsten und der ältesten Altersgruppe unabhängig voneinander zustande kommen.

Die vorliegende Studie belegt ebenfalls, dass Personen zwischen 5 und 20 Jahren signifikant häufiger in Begleitung unterwegs sind als alle anderen Altersgruppen. Außerdem zeigte sich, dass Personen, die alleine eine Ampel erreichen, deutlich häufiger über Rot gehen als in Anwesenheit anderer Personen. Der Verdacht liegt daher nahe, dass der geringe Anteil an Rotgängern bei Personen zwischen 5 und 20 Jahren auf eine Gruppendynamik zurückzuführen ist.

Bei älteren Menschen dagegen sind die Ursachen für die verminderte Bereitschaft, die Fußgängerampel bei Rot zu überqueren, vermutlich eher in individuellen Personeneigenschaften zu suchen. Wahrgenommene Einschränkungen in der Beweglichkeit, im Reaktionsvermögen sowie der Wahrnehmung im Straßenverkehr könnten mögliche Ursachen dafür sein, dass nur 15 Prozent der beobachteten Personen aus der höchsten Alterskategorie die Straße bei Rot überquerten (Kandler et. al 2015: 23). Das mit zunehmendem Alter die Gewissenhaftigkeit ebenfalls zunimmt kann nicht angenommen werden, somit scheidet eine steigende Sorgsamkeit älterer Menschen im Straßenverkehr als Ursa-

che für die verminderte Bereitschaft zum Überqueren roter Ampeln aus (Kandler et. al. 2015: 19).

Kroher (2014: 208ff) gibt keine schlüssige Aufstellung über die Erfassung und Verteilung des Alters der erfassten Fußgänger. Hinsichtlich einer detaillierten Erfassung des Alters und der damit verbundenen Bereitschaft von Fußgängern bei Rot Fußgängerampeln zu überqueren, muss daher Krohers Studie (2014) an dieser Stelle als eher unbedeutend bewertet werden. Von den etwa 30 gesichteten Studien hauptsächlich aus den Scopus und Elsevier Datenbanken (www.scopus.com / www.elsevier.com) eignet sich nur die Studie von Rosenbloom (2009: 391) für einen schwachen direkten Vergleich.

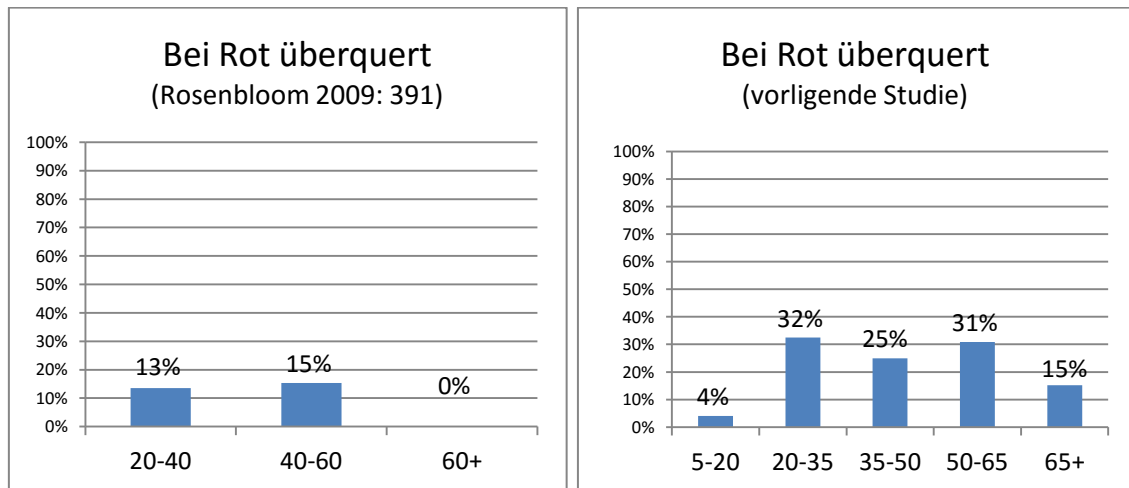


Abbildung 12: Vergleich des Anteils der beobachteten Fußgänger bei Rot
Quelle: In Anlehnung an Rosenbloom (2009: 391).

Aufgrund der geringen Anzahl erfasster Datensätze kann hier keine statistische Signifikanz gemessen werden. Es wird nur rudimentär ersichtlich, dass die Bereitschaft bei Rot zu gehen bei den beobachteten Fußgängern beider Studien im mittleren Alter (ca. zwischen 20-60 Jahren) zuzunehmen, und im hohen Alter (60 oder mehr Jahre) abzunehmen scheint (vergleiche Abbildung 12).

Es erscheint wahrscheinlich, dass Menschen höheren Alters (65 oder mehr Jahre) seltener als Fußgänger in Erscheinung treten. Bei mehreren Beobachtungen von Ampeln hinsichtlich des Fußgängerverhaltens, ist eine geringere Häufigkeit der erfassten Beobachtung der Altersgruppe über 60 Jahren zu bemerken (unter Anderem Rosenbloom 2009; Groß/Börensens 2009). Dies scheint plausibel durch die abnehmende Gesundheit und Beweglichkeit bei zunehmendem Alter und einen geringeren Anteil von Menschen über 60 Jahren an der Gesamtbevölkerung in den hier beobachteten Ländern Deutschland (DESTATIS 2014) und Israel (CBS 2012). Dieses Phänomen könnte darüber hinaus der Grund für die Zusammenfassung aller Verkehrsteilnehmer über 60 bzw. 65 Jahren in nur einer Merkmalsklasse in vielen Studien sein, da die zu erwartenden auftretenden Fallzahlen ansonsten zu gering für eine Generalisierung beobachteter Eigenschaften erscheinen und daher statistisch kaum verwertbar sein würden.

Im Weiteren wird versucht den hohen Anteil der Rotgänger in den Altersgruppen zwischen 20 und 65 Jahren zu erklären. Einen Hinweis auf die starke Gefährdung zeigt eine aktuelle Erhebung über die Anzahl der Beteiligten an Ver-

kehrsunfällen mit Personenschaden in Deutschland im Jahr 2014 nach Altersgruppen und Geschlecht (vergleiche Abbildung 13).

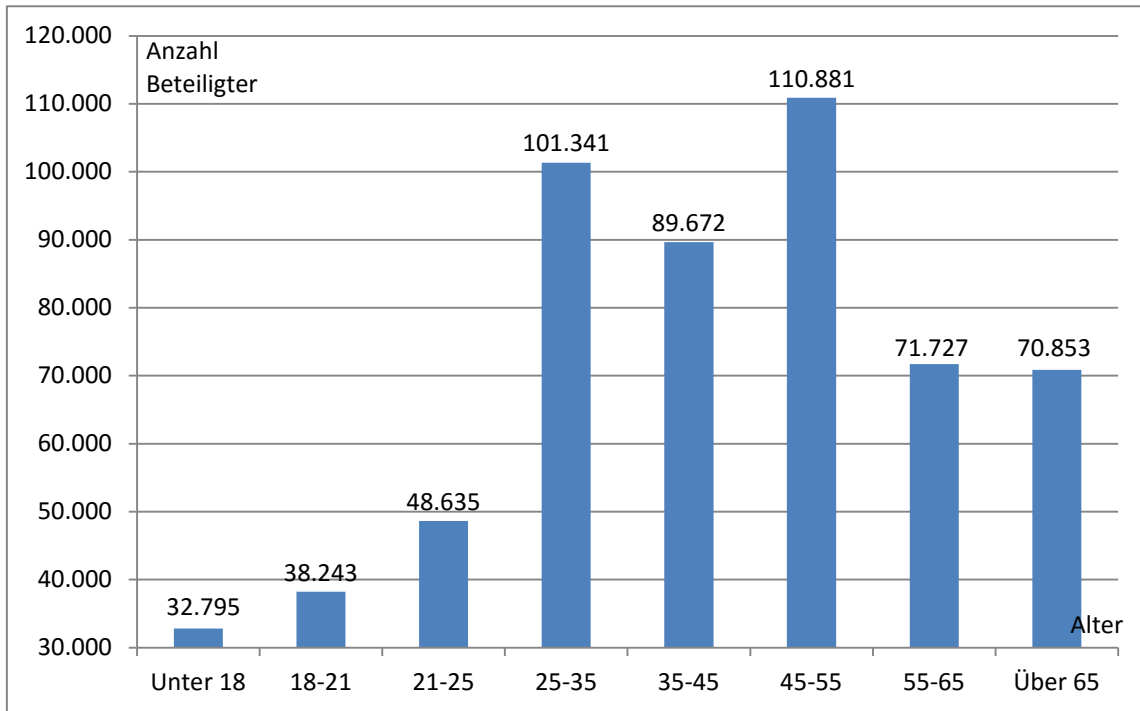


Abbildung 13: Anzahl der Beteiligten an Verkehrsunfällen
Quelle: Statista (2014).

Die hohe Beteiligung an Verkehrsunfällen der Altersgruppe zwischen 25 und 65 Jahren könnte auf das häufigere in Erscheinung treten im Straßenverkehr zurückgehen und dementsprechend durch die Quantität dieser Gruppe im Straßenverkehr, anstatt ihres Verkehrsverhaltens (Qualität), begründet sein. Es stellt sich insbesondere die Frage, ob diese Altersgruppe mehr Zeit als Fußgänger im Straßenverkehr verbringt als andere Gruppen. Leider konnte zur Teilnahme am Fußgängerverkehr nach Alter keine wissenschaftliche Studie ausfindig gemacht werden (www.scopus.com, www.wiso.net, www.elsevier.com). Williams (2005) beschäftigt sich mit dem Zusammenhang von Adipositas und wöchentlichem Gehweg. Seine Befragung von 33.600 weiblichen Abonnenten eines amerikanischen Fitnessmagazins führte zu folgendem Ergebnis bei der Frage nach dem Alter und den wöchentlich zurückgelegten Gehkilometern:

Altersgruppe Jahre	Prozent der Stichprobe	Gehdistanz, km/woche (Durchschnitt \pm SD)
18-34	12,82	18,84 \pm 14,26
35-44	25,85	20,91 \pm 14,52
45-54	31,15	21,04 \pm 14,30
55-64	17,63	20,73 \pm 14,05
65-74	9,51	18,99 \pm 13,18
≥ 75	3,49	15,25 \pm 13,16

Tabelle 6: Verteilung der \bar{x} wöchentlichen Gehdistanz bei Frauen

Quelle: Williams 2005: 1895.

Die Übertragung der Ergebnisse der Befragung durch Williams (2005: 1.895) von amerikanischen auf deutsche Frauen ist fragwürdig; da es große kulturelle und strukturelle Unterschiede hinsichtlich der Benutzung des Autos im Alltag als Fortbewegungsmittel zu geben scheint. Allerdings ist die Verteilung der Gehkilometer aus Tabelle 6 nicht deckungsgleich mit den gefundenen Verteilungen des statistischen Bundesamtes (statista 2014) und den Beobachtungen dieser Studie. Die zurückgelegten Gehkilometer aus der Studie von Williams (2005: 1895) würden das Auftreten von Frauen als Fußgänger der Altersgruppen von 18 bis 74 Jahren in etwa gleich wahrscheinlich im Straßenverkehr machen. Daher ergibt sich erst einmal kein besonders hohes Auftreten dieser Fußgängergruppe, das die hohe Anzahl an den Beteiligten an Verkehrsunfällen mit Personenschäden, oder dem erhöhten Anteil 20- bis 50-jähriger Fußgänger bei Rot in dieser Studie erklären könnte. Eine Erhebung über die Teilnahme von Fußgängern und der Vergleich der verschiedenen Studien über Alter und der Teilnahme am Straßenverkehr gestaltet sich schwierig. Es konnten auch auf den Seiten des Statistischen Bundesamtes (www.destatis.de) keine Daten über durchschnittlich zurückgelegte Kilometer nach Fortbewegungsmittel, verbrachte Zeiten im Verkehr sowie Daten über andere Insassen außer des Fahrers in Straßenfahrzeugen gefunden werden. Um überhaupt über das Verhalten dieser Altersgruppe im Straßenverkehr eine Aussage zu machen, können weitere Informationen des Kraftfahrtbundesamtes dienen (vergleiche Abbildung 14).

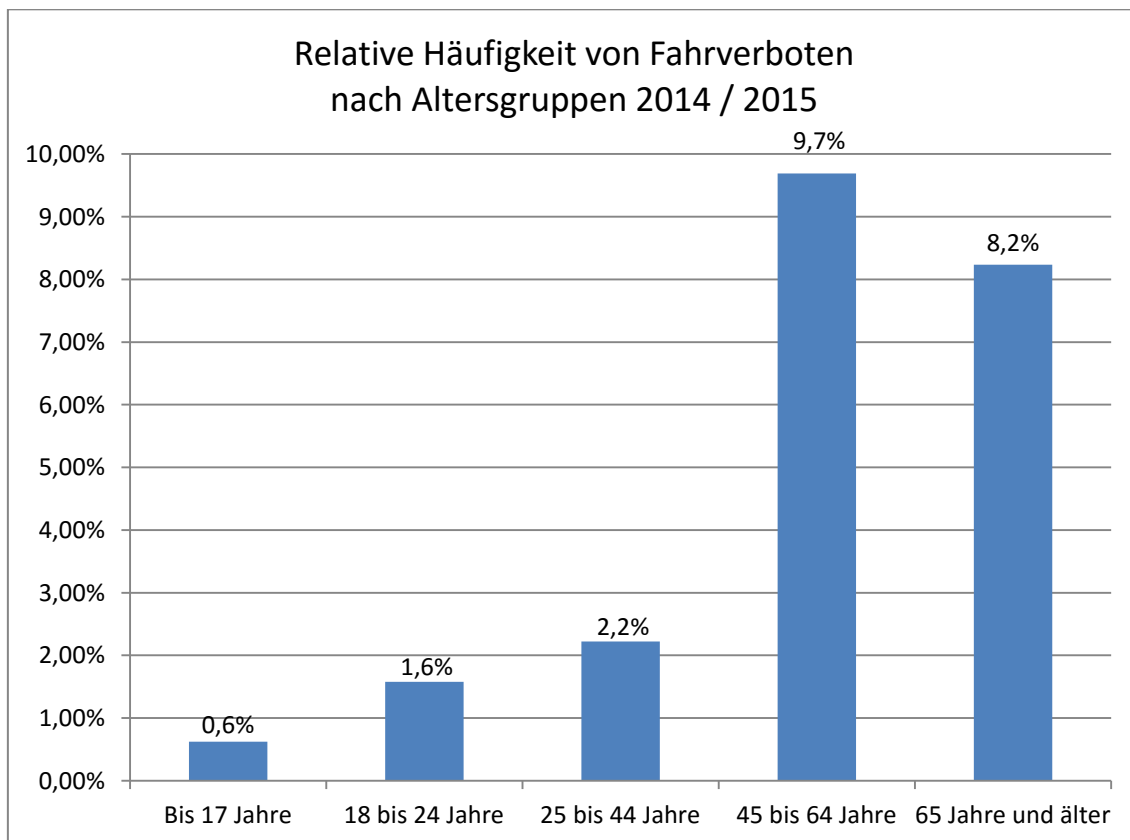


Abbildung 14: Relative Häufigkeit von Fahrverboten nach Altersgruppen
Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt (2014) / Kraftfahrt-Bundesamt (2015).

Abbildung 14 zeigt die relative Häufigkeit der Erteilung von Fahrverboten für die jeweiligen Altersgruppen. Der starke Anstieg in der Gruppe der 45- bis 64-

Jährigen, in der statistisch fast jeder zehnte Fahrer ein Fahrverbot erhielt, kann hier ein Indiz auf fehlende Rücksichtnahme auf bekannte Verkehrsregeln sein. Die Erkenntnis, dass besonders Menschen mittleren Alters (zwischen 20 und 65 Jahren) bei Rot die Straße überqueren, ist ein Hinweis auf ihre Gefährdung. Mögliche Gründe können hier Selbstüberschätzung, Stress und Eile (Kroher 2014: 203f) sowie eine gleichgültige Einstellung gegenüber sozialer Missbilligung und rechtstaatlicher Strafe sein. Die Programme der World Health Organization zur Vermeidung von Verkehrstoten zielen zwar zum Teil auf diese Altersgruppe, wie etwa das Verbot und die Kontrolle von Alkohol am Steuer sowie die Anschnallpflicht, insbesondere auf den vorderen Sitzplätzen im PKW. Allerdings schlägt die World Health Organization keine Maßnahmen vor, die speziell diese mittlere Altersgruppe von Fußgängern schützen soll (World Health Organization 2013: 12ff). Über die Ursachen der hohen Beteiligung an schweren Unfällen und das häufige Gehen bei Rot dieser Altersgruppe können abschließend nur Vermutungen angestellt werden. Interessant ist, dass viele Medien betonen, dass insbesondere Kinder und Ältere, aufgrund ihrer körperlichen Schwäche und mentaler Benachteiligungen, gefährdete Straßenverkehrsteilnehmer sind (Vorndran 2011: 647ff). Das hohe Gefahrenpotential durch die Verkehrsteilnehmer zwischen 30 und 60 Jahren könnte den Betroffenen erst einmal in Medienkampagnen bewusst gemacht werden, bevor die Ursachenforschung eine Basis für präzisere Maßnahmen zur Vermeidung von Verkehrsunfällen schafft, besonders da das regelwidrige Verhalten dieser Altersgruppe in kognitiven Einstellungen und Denkmustern begründet scheint und politische, sowie technische Unfallverhütungsmaßnahmen anscheinend Erfolg zeigen (Vorndran 2011: 640). Im Rahmen dieser Studie konnte die Aussage der Studie von Holland und Hill (2007: 224, 234f) unterstützt werden, die feststellten, dass ältere Menschen seltener bei Rot eine Fußgängerampel überqueren. Krohers (2014: 215) Ergebnisse hingegen, bei denen keinerlei Unterschiede bezüglich des Alters festgestellt werden konnten, wurden nicht repliziert.

Der im Rahmen der Hypothese H_{2a} überprüfte Zusammenhang zwischen der Anwesenheit von mindestens einer weiteren Person und der Entscheidung, bei Rot zu gehen, wurde als signifikant eingestuft. Das signifikante Ergebnis bestätigt die bereits in der Studie von Kroher (2014) festgestellten Zusammenhänge zwischen Fehlverhalten und Anwesenheit anderer Personen im Rahmen der Theorie der Sozialen Erwünschtheit sowie die Feststellungen hinsichtlich der Theorie des Rationalen Handelns von Diekmann et al. (2008) und Lischewski (2014). Der dort vermutete Zusammenhang von sinkender Wahrscheinlichkeit die Straße bei Rot zu überqueren, bedingt durch soziale Kontrolle, konnte auch in dieser Studie gemessen werden. Das heißt, dass ein sozial missbilligtes Verhalten weniger häufig zu erwarten ist, wenn andere Personen das missbilligte Verhalten durch den Verursacher wahrnehmen und sanktionieren könnten. Die soziale Kontrolle durch Anwesenheit anderer Personen hat scheinbar einen messbaren Einfluss auf das Rotverhalten von Fußgängern. Dieser Zusammenhang wäre auch eine mögliche Erklärung dafür, dass so wenige Jugendliche (Altersgruppe zwischen 5 und 20 Jahren) bei Rot die Ampel überqueren. Diese Altersgruppe war im beobachteten Rahmen dieser Studie häufiger in Gruppen unterwegs und somit eher einem sozialen Normdruck ausgesetzt. Im Umkehrschluss würde dies bedeuten, dass mit sinkender Anzahl anwesender Personen, die Wahrscheinlichkeit für ein Fehlverhalten steigt.

Der in Hypothese H_{2b} vermutete Einfluss der Anwesenheit mindestens eines Kindes auf das Verhalten von Fußgängern an roten Ampeln kann auf zwei Annahmen zurückgeführt werden. Eine Möglichkeit für den Einfluss kann darin liegen, dass die wartende Person sich in ihrer Vorbildfunktion für das Kind zum Warten verpflichtet fühlt. Diese in den gesellschaftlichen und sozialen Werten verankerte Funktion, beeinflusst die Fußgänger. Im Zentrum der Betrachtung steht dabei die Interaktion zwischen dem Beobachteten und dem Kind. Die andere Möglichkeit hängt mit sozialer Erwünschtheit zusammen. Eine Person, die beim Überqueren einer roten Ampel in Anwesenheit eines Kindes von dritten Personen (zum Beispiel Eltern oder Passanten) beobachtet wird, hätte möglicherweise mit negativen Konsequenzen (zum Beispiel einer unangenehmen Rüge in der Öffentlichkeit) aus ihrem Verhalten zu rechnen und die Bereitschaft der Person, die Fußgängerampel bei Rot zu überqueren, sinkt infolgedessen. Also bleiben, den angeführten Theorien folgend, Personen stehen, um die erwünschte Vorbildfunktion zu erfüllen und der „sozialen Sanktion“ zu entgehen. Im Gegensatz zu der Situation, in der eine Person sich dem Kind gegenüber verpflichtet fühlt, steht bei der zuletzt geschilderten Variante die Interaktion zwischen dem Beobachteten und weiteren unbeteiligten Dritten im Zentrum der Betrachtung. Es konnte festgestellt werden, dass die Anwesenheit von Kindern, ob in Begleitung eines Erwachsenen oder nicht, einen messbaren Einfluss auf das Rotverhalten anderer Fußgänger hat. Die Ergebnisse Krohers (2014: 214) konnten somit repliziert werden.

Im Rahmen von H₃ wurde überprüft, ob das Verhalten an roten Ampeln dadurch beeinflusst wird, dass die Person, die die Straße überqueren möchte, wahrnimmt, dass mindestens eine andere Person bereits die Straße bei Rot überquert hat. Diese Vermutung konnte bestätigt werden. Eine Umfrage von Groß und Börensen (2009) unter 150 Studenten ergab folgende Tabelle bei den Fragen zur Verhaltensabsicht an roten Fußgängerampeln (vergleiche Tabelle 7).

	Groß/Börensen (2009)		Vorliegende Studie	
	wartet auf Grün	Geht bei Rot	wartet auf Grün	Geht bei Rot
Allein	23,6	76,4	64,1	35,9
Eine/r wartet auf Grün	41,5	58,5		
Eine/r geht bei Rot	29,6	70,4	41,7	58,3
Alle warten auf Grün	50,5	49,5		
Einige warten, einige gehen bei Rot	31,2	68,8		
Alle gehen bei Rot	22,2	77,8		
Mehrere andere Personen warten auf Grün, Kind anwesend	91,7	8,3	88	12
Einige andere Personen warten auf Grün, einige überqueren bei Rot, Kind anwesend	88,3	11,7		
Gesamt	47,3	52,7		

Tabelle 7: Vergleich Verhaltensabsicht an der Fußgängerampel (Angaben in Prozent)

Quelle: In Anlehnung an Groß/Börensens (2009: 163).

Der Vergleich der Studie von Groß und Börensens (2009) (vergleiche Tabelle 7) mit den Ergebnissen dieser Studie ist interessant. 76,4 Prozent gaben im Interview zur geplanten Absicht zwar an, zu gehen, wenn sie alleine an einer roten Ampel stünden, die Messung dieser Studie ergab aber tatsächlich nur einen Anteil von 35,9 Prozent. Die Diskrepanzen der beiden Studien sind bei der Anwesenheit von Kindern und dem Beobachten eines Rotgängers gering. Groß und Börensens (2009: 163) erfassten den Anteil der Rotgänger bei der Anwesenheit mindestens eines Kindes mit 8,3 Prozent, im Vergleich zu 12 Prozent und den Anteil der Rotgänger bei der Beobachtung eines anderen Rotgängers mit 70,4 Prozent (58,3 Prozent) (vergleiche Tabelle 7).

Die Ähnlichkeit der Ergebnisse von Groß und Börensens (2009: 163) bei der Beobachtung anderer Rotgänger und der Anwesenheit von anderen und Kindern lassen darauf schließen, dass die Befragten ihr Verhalten relativ gut selbst bewerten und abstrahieren können, in welchen Situationen sie Ampeln überqueren und welche Gründe für das Warten in ihren Entscheidungen einbezogen werden. Die Differenz der häufigen Wahrnehmung des Gehens bei Rot im Gegensatz zum geringeren, erfassten, tatsächlichen Wert könnte aus dem Überqueren von Straßen ohne Ampeln, dem nächtlichen Überqueren von roten Ampeln (Studenten wurden befragt), dem Überqueren von Ampeln an verkehrsruhigeren Plätzen (im Gegensatz zur beobachteten Ampel dieser Studie) oder einer falschen Selbsteinschätzung resultieren.

		Ergebnisse Kroher (2014)			vorliegende Studie
		Rotgänger in %	χ^2	p-Wert	Rotgänger in %
Schilder	kein Schild	47,5	16,92	<0,001	
	Ampelschild	34,9			
	Polizeischild	40,2			
Fußgänger	alleine	51,8	20,45	<0,001	35,9
	andere anwesend	38			16,4
Normbruch Dritter	andere gehen	71,4	203,2	<0,001	58,3
	alle stehen	30,3			20
Geschlecht	männlich	40,1	3,03	0,082	
	weiblich	32			
Eile	Person in Eile	45,1	8,96	0,003	
	Person nicht in Eile	30,3			
Straf-Wahrscheinlichkeit	hoch (>50%)	36,2	0,45	0,5	
	niedrig (\leq 50%)	31			
Strafhöhe	\leq 30 Euro	34	1,76	0,185	
	> 30 Euro	41,2			

Tabelle 8: Deskriptive Analyse der Einflussfaktoren auf das Gehen bei Rot
Quelle: In Anlehnung an Kroher (2014: 213).

Die Ergebnisse der Untersuchung von Kroher (2014: 212) (vergleiche Tabelle 8) sind bezüglich des Überquerens bei Rot und der Anwesenheit anderer mit 38

Prozent bei Kroher und mit 16,4 Prozent in dieser Studie auffällig verschieden. Das Überqueren bei Rot unter Beobachtung mindestens eines anderen Rotgängers liegt zwischen beiden Studien ebenfalls weit auseinander. Mit 71,4 Prozent bei Kroher (2014: 212) im Vergleich zu 58,3 Prozent, ist jedoch in beiden Studien der Anteil an Rotgängern durch Nachahmen deutlich höher, als wenn kein Regelverstoß beobachtet wurde. Die Abweichung der Messungen kann jedoch auch auf unterschiedlichen Umgebungssituationen der Beobachtungsorte und kulturellen Unterschieden der Beobachteten beruhen.

Trotz der auffälligen Abweichungen der Ergebnisse dieser Studie zu Krohers (2014) Messungen (vergleiche Tabelle 7) ist dennoch der Einfluss und die Wirkungsrichtung Dritter auf den Fußgänger in beiden Erhebungen klar erkennbar. Daher stützen die Autoren die Vermutung, dass die soziale Kontrolle, Gruppenzwang und die Vorbildfunktion wichtige Einflussfaktoren auf das Rotverhalten von Menschen sind und bewerten die Ergebnisse von Kroher (2014) als repliziert.

Der ablenkende Einfluss von Musikhören, Telefongesprächen, Textnachrichten oder die Bedienung des Mobiltelefons aus Hypothese H_4 konnte bereits in einigen Studien bewiesen werden. Es zeigt etwa die Studie von Schwebel, Stavrinou, Byington et al. (2012), dass Passanten, die das Mobiltelefon nutzen, ihren Blick vom Verkehrsgeschehen bei einer Straßenüberquerung abwenden, um sich dem Gerät zuzuwenden und häufiger in einer virtuellen Verkehrsumgebung von Fahrzeugen erfasst und dementsprechend in Unfälle verwickelt wurden (Schwebel et al. 2012: 5). Hatfield und Murphy haben bei einer Gehgeschwindigkeitsmessung von Passanten an einer Ampel festgestellt, dass die Nutzung des Mobiltelefons die Gehgeschwindigkeit verringert und die Konzentration auf den Verkehr teilweise sogar erheblich einschränkt. Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass dadurch das Risiko in einen Unfall verwickelt zu werden, stark erhöht ist (Hatfield/Murphy 2007: 203f). Die gesichteten Studien beziehen sich allesamt auf Stichproben aus dem Ausland, Untersuchungen deutscher Fußgänger auf ihr Mobiltelefonverhalten scheint es bisher nicht zu geben. Außerdem fehlt es an Erklärungen, warum Fußgänger, die das Mobiltelefon nutzen, anscheinend häufiger rote Fußgängerampeln überschreiten als Fußgänger ohne diese elektronische Ablenkung.

In Hypothese H_4 wurde ein Einfluss der Nutzung von Unterhaltungselektronik auf das Verhalten an roten Fußgängerampeln vermutet. Obwohl dabei kein signifikanter Unterschied festgestellt werden konnte, lässt das Ergebnis der Studie vermuten, dass eine größere Stichprobe diese Hypothese hätte bestätigen können. Klar wäre dabei allerdings nicht, ob ein echter Kausalzusammenhang vorliegt, da bei keiner der beobachteten Personen, die das 50. Lebensjahr vollendet haben, die Nutzung von Unterhaltungselektronik beobachtet wurde. Bei einer größeren Stichprobe könnte somit eine Scheinkorrelation entstehen. Unklar wäre, ob die Ablenkung, die durch die Unterhaltungselektronik entsteht, unabhängig vom jeweiligen Alter der Person einen Einfluss auf ihr Verhalten hätte.

Ort	Tageszeit	Alle Ablenkungen				Anzahl der Beobachteten <i>n</i>	geht bei grün <i>% of n</i>	geht bei rot <i>% of n</i>
		<i>grün</i>	<i>%</i>	<i>Rot</i>	<i>%</i>			
34th Street und 6th Avenue	<i>morgens</i>	210	(32.8)	38	(45.2)	725	29%	5,2%
	<i>vormittags</i>	159	(23.5)	58	(33.1)	852	18,7%	6,8%
	<i>nachmittags</i>	206	(26.3)	49	(51.0)	878	23,5%	5,6%
	<i>abends</i>	230	(22.7)	43	(36.1)	1131	20,3%	3,8%
34th Street und 7th Avenue	<i>morgens</i>	550	(34.8)	77	(51.7)	1731	31,8%	4,5%
	<i>vormittags</i>	427	(32.6)	55	(36.9)	1459	29,3%	3,8%
	<i>nachmittags</i>	269	(21.9)	71	(37.0)	1418	19%	5%
	<i>abends</i>	414	(25.7)	81	(34.5)	1847	22,4%	4,4%
34th Street und 8th Avenue	<i>morgens</i>	286	(32.5)	36	(46.2)	958	29,9%	3,8%
	<i>vormittags</i>	144	(23.5)	36	(50.7)	684	21%	5,3%
	<i>nachmittags</i>	187	(29.3)	42	(50.6)	722	25,9%	5,8%
	<i>abends</i>	316	(28.7)	31	(35.6)	1189	26,6%	2,6%
42nd Street und 6th Avenue	<i>morgens</i>	398	(32.2)	39	(45.3)	1321	30,1%	3%
	<i>vormittags</i>	115	(24.3)	28	(48.3)	531	21,7%	5,3%
	<i>nachmittags</i>	125	(23.7)	26	(50.0)	579	21,6%	4,5%
	<i>abends</i>	245	(25.2)	43	(39.4)	1083	22,6%	4%
42nd Street und 8th Avenue	<i>morgens</i>	360	(33.5)	44	(49.4)	1163	31%	3,8%
	<i>vormittags</i>	147	(25.6)	37	(46.3)	654	22,5%	5,7%
	<i>nachmittags</i>	231	(24.5)	50	(47.6)	1049	22%	4,8%
	<i>abends</i>	395	(25.2)	90	(40.7)	1786	22,1%	5%
Total		5414		974		21760	24,9%	4,5%
Total vorliegender Studie		25		8		304	8,2%	2,6%

Tabelle 9: Ergebnisse der Verkehrserhebung von Basch et al. (2014)

Quelle: In Anlehnung an Basch et al. (2014: 3).

Obwohl die Stichprobe nur klein ist, scheint die Nutzung des Mobiltelefons von Fußgängern in Hannover seltener zu sein als in der Untersuchung von Basch et al. (2014) in Manhattan. Es nutzten in der Beobachtung von Basch et al. (2014) ca. 25 Prozent der Fußgänger bei Grün und 5 Prozent bei Rot ein Mobiltelefon oder Kopfhörer, im Gegensatz zu 8 Prozent und 3 Prozent in der Beobachtung der vorliegenden Studie (vergleiche Tabelle 9). Trotzdem erscheint der Zusammenhang von Mobiltelefonnutzung und der erhöhten Wahrscheinlichkeit über Rot zu gehen auch in Hannover vorhanden zu sein, auch wenn er nicht abschließend mit genügend Testpersonen nachgewiesen werden konnte. McEvoy et al. (2005) schildern insbesondere für Autofahrer mehrere Quellen der Ablenkung durch Mobiltelefone, die in ähnlichem Maße auch für Fußgänger anwendbar sind:

- Kognitive (durch die Unterhaltung)
- Visuelle (durch den Blick auf das Telefon)
- Auditive (durch das Hören des Telefonates)
- Manuelle (durch das Bedienen)

Möglich wäre, dass durch diese Ablenkungen vor allem die Anwesenheit anderer nicht mehr wahrgenommen wird, da sich die Fußgänger im besten Fall nur noch auf das Ampelsignal und den Verkehr konzentrieren.

Denkbar wäre ebenfalls, dass durch das Hören von Musik psychologische Effekte (etwa Euphorie) für eine gesteigerte Selbsteinschätzung sorgen und die Fußgänger erwarten, dass Autofahrer bremsen müssten oder sie selbst schneller ausweichen könnten. An besonders gefährdeten Kreuzungen erscheint es deshalb sinnvoll, die Nutzung von Mobiltelefonen durch visuelle und / oder auditive Hinweise als gefährlich zu kennzeichnen oder zu verbieten und unter Strafe zu stellen.

Die erhöhte Wahrscheinlichkeit von Männern im Vergleich zu Frauen, bei Rot zu gehen, konnten bereits einige andere Wissenschaftler aufzeigen (unter anderem Rosenbloom 2009: 391f). Dabei wird das abweichende, häufigere Verhalten bei Rot Fußgängerampeln zu überqueren durch Männer, im Vergleich zu Frauen, auf erhöhte Risikobereitschaft und die erhöhte Bereitschaft Regeln zu brechen zurückgeführt. Der Unterschied im Verkehrsverhalten wird von der vorliegenden Studie erneut empirisch bestätigt.

5.2 Grenzen

Die durchgeführte Erhebung in Form einer Beobachtung hat neben einigen Vorteilen auch Nachteile, die bedacht werden müssen. Die fehlende Erfassung der Intentionen der Fußgänger, warum diese sich entschieden haben, die Fußgängerampel bei Rot zu überqueren oder erst bei Grün zu gehen, schmälert die statistischen Erkenntnisse. Die nicht-teilnehmende Beobachtung ist von Natur aus insofern in ihren wissenschaftlichen Möglichkeiten limitiert, als sie durch den fehlenden persönlichen Kontakt zu den beobachteten Personen keine Rückschlüsse auf Beweggründe für bestimmte Verhaltensweisen zulässt. Es lassen sich keine Rückschlüsse auf die wahren Beweggründe der Fußgänger ziehen, sondern nur Vermutungen aufgrund der erfassten äußeren Einflüsse aufstellen. Dieser Mangel könnte dadurch behoben werden, dass Folgestudien neben der Beobachtung eine kurze persönliche Befragung der erfassten Personen zu ihren Beweggründen berücksichtigen.

Eine weitere Limitation der Ergebnisse ergibt sich durch die mangelnde Repräsentativität der Stichprobe. Dadurch, dass nur eine Ampel in Hannover erfasst wurde, kann trotz der durchschnittlichen Lage eine ungewollte Vorauswahl der Versuchspersonen nicht ausgeschlossen werden. Es kann sein, dass den Forschern eventuelle unbekannte Verteilungen in der Bevölkerung verborgen blieben und somit Effekte auftraten, die in der Grundgesamtheit so nicht wiederzufinden sind. Die externe Validität dieser Studie ist folglich nicht gegeben.

Lücken zwischen Fahrzeugen, Abstand zum Bordstein, Geschwindigkeit von Fahrzeugen und Fußgängern hätten genauer gemessen werden können. Dies wurde vernachlässigt, da der Aufwand in Relation zum Nutzen als zu hoch eingestuft wurde und die Autoren nicht über die notwendigen Ressourcen verfügten. Bei der Beobachtung wurden zum Beispiel oftmals Jogger mit einer hohen Geschwindigkeit gesichtet, die über Rot liefen. Jogger wurden jedoch aufgrund der Eingrenzung auf „normale“ Fußgänger nicht in den Datensatz aufgenommen.

Weiterhin lässt sich bemängeln, dass der Wettereinfluss an den Beobachtungsterminen nicht ausreichend berücksichtigt wurde. Aufgrund der knappen zeitlichen Vorgabe des Forschungsprojektes war es jedoch nicht möglich, die Beobachtungszeiten zu verschieben und auf konstant sonniges, trockenes Wetter zu warten. Auch sonnige Beobachtungstage hätten unter Umständen das Rotverhalten der Fußgänger beeinflusst. Darüber hinaus war der 30.04.2015 als Beobachtungstermin nicht optimal gewählt, da dieser Tag ein Donnerstag vor einem Feiertag, und den damit verbundenen Auswirkungen auf das Verkehrsgeschehen, war.

Auch die Interrater-Reliabilität kann kritisiert werden. Diese wurde zwar berechnet und als gut eingestuft, allerdings unterliegt dieser errechnete Wert einzelnen Beobachtungsungenauigkeiten. Teilweise fiel es den Beobachtern schwer, alle Personen mit all ihren Merkmalen zu erfassen. Deshalb kam es in einigen Fällen dazu, dass die Beobachter sich zu einzelnen beobachteten Personen austauschen mussten. Dies war mehrmals bei der Schätzung des Alters der Beobachteten und der Reihenfolge der Zählung, beziehungsweise der Reihenfolge des Herantretens an die beobachtete Ampel, der Fall und betraf insgesamt etwa 15 bis 20 einzelne Merkmale von Beobachteten.

Die verdeckte Beobachtung hätte durch eine Videoaufnahme verbessert werden können. Dies war aber, wie zuvor bereits erwähnt, aus technischen und rechtlichen Gründen nicht möglich. Auch der exakte Zeitpunkt, an dem die Beobachteten an die rote Ampel traten, konnte nicht immer erfasst werden. Eine weitere Ungenauigkeit, die die verdeckte Beobachtung mit sich brachte ist die Tatsache, dass von den Beobachtern nie ganz genau erfasst werden konnte, wen oder was die beobachtete Person tatsächlich wahrnahm. Häufig war es zwar möglich zu erkennen, dass die Person andere Personen an der Ampel sieht. Aufgrund des Winkels der Beobachter hätte es aber auch vorkommen können, dass die beobachtete Person noch mehr Menschen in Ihrer Entscheidung berücksichtigte, als es die Beobachter annahmen. Alle diese Aspekte hätten durch eine umfassende Videoaufnahme der beobachteten Ampel mit einer anschließenden Auswertung genauer berücksichtigt werden können.

Des Weiteren wäre es interessant gewesen, verschiedene Kreuzungen innerhalb Hannovers zu beobachten und somit die Grundgesamtheit, auf die sich die Messergebnisse beziehen, zu vergrößern. Hierzu konnte jedoch innerhalb des zeitlichen Rahmens keine als geeignet bewertete zweite Ampel ausfindig gemacht werden. Gleichmaßen hätten verschiedene Städte miteinander verglichen werden können. Doch auch hierzu war der zeitliche Rahmen des Forschungsprojektes zu eng bemessen.

Als weitere Einschränkung der Qualität der Studienergebnisse ist die Erfassung des Alters der beobachteten Personen zu nennen. Aufgrund des Forschungsdesigns der verdeckten Beobachtung konnten die Passanten nicht nach ihrem Alter befragt werden. Stattdessen musste es von den Beobachtern geschätzt werden. Dabei ergeben sich zwangsläufig Ungenauigkeiten, wobei sich der Grad der Ungenauigkeit nicht einschätzen lässt. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass sich aufgrund der gewählten Altersklassen Fehleinschätzungen des Alters einzelner Personen zumindest teilweise ausgleichen. Dies geschah beispielsweise auch bei dem Vortest der Beobachter, dessen Ergebnisse auch darauf schließen ließen, dass die Beobachter mit höherem Alter der

Beobachteten zunehmend Probleme mit der korrekten Einschätzung in die richtige Altersgruppe hatten.

Zuletzt führte die Tatsache, dass fast ausschließlich dichotome Variablen verwendet wurden dazu, dass im Rahmen der Auswertung keine multivariaten Analyseverfahren eingesetzt werden konnten. Interaktionseffekte verschiedener Einflussgrößen sowie ein direkter Vergleich der Effektstärken konnten somit nicht gegeben werden.

5.3 Ausblick

Die durchgeführte Replikationsstudie führte zu diversen interessanten Ergebnissen, die sich zum Großteil mit den zuvor ausgearbeiteten Ergebnissen anderer Studien decken. Um jedoch die Aussagekraft der Ergebnisse zu verbessern, sollte in etwaigen Nachfolgeuntersuchungen Wert darauf gelegt werden, die Hintergründe des Rotverhaltens zu erforschen. Es gibt bereits diverse Studien (Gerber 1978, Schnadt/Schübbe 1975, Zeng et al. 2014, Pfeffer/Hunter 2013, Rosenbloom 2009, Holland/Hill 2007, Kroher 2014), die untersuchen, ob jemand über Rot geht und unter welchen externen Einflüssen dies geschieht. Selten wird jedoch nach dem Grund gefragt. Im Rahmen der Theorie des rationalen Handelns wäre es von Vorteil, über die angegebenen Hintergründe eines korrekten oder eines fehlerhaften Rotverhaltens Bescheid zu wissen. Hierbei sollte jedoch beachtet werden, dass sich die beobachteten und daraufhin angesprochenen Menschen eventuell, insbesondere bei einem Fehlverhalten ihrerseits, unter Druck gesetzt fühlen und gegebenenfalls keine oder sozial erwünschte Antworten geben. Ferner müsste hierbei der erhebliche personelle und zeitliche Mehraufwand durch die persönliche Befragung eingeplant werden sowie das erhöhte Risiko des Einflusses der Beobachter auf die Beobachteten der Erhebung.

Um sich im Zusammenhang mit Fußgängerampeln tiefergehend mit der Theorie des rationalen Handelns oder der Theorie der sozialen Erwünschtheit zu beschäftigen, wäre es außerdem ein interessanter Ansatz, die Konsequenzen des Fehlverhaltens offensichtlicher zu machen beziehungsweise moralische Hinweise zu setzen und deren Einfluss zu messen, wie es bereits Gerber (1978) und Pfeffer/Hunter (2013) taten. Dafür könnten beispielsweise fingierte Hinweisschilder mit den potentiellen Strafgebühren oder möglichen Unfallkonsequenzen in Sichtweite der Passanten ausgehängt werden oder an die Vorbildfunktion appellierende Hinweise wie Schulanfangsplakate sowie „Nur bei Grün – seien Sie ein Vorbild“-Aufkleber. Auch der von Pfeffer/Hunter (2013) festgestellte Unterschied hinsichtlich der Vorbildfunktion bei der Begleitung von Jungen und Mädchen wäre ein interessanter Aspekt für weitere Studien. Durch die in dieser Studie durchgeführte Beobachtung kann kein Anspruch darauf erhoben werden, dass die realen Beweggründe eines jeden beobachteten Fußgängers erfasst werden können. Welche internalen Überlegungen, Konflikte und Gründe ein Fußgänger hat, um eine rote Ampel zu überqueren, kann mit der Theorie des rationalen Handelns nur modellhaft beschrieben werden. Für eine vollständige Erhebung müsste in einer zukünftigen Studie versucht werden, alle erfassbaren Einflüsse, die das rationale Denken und Handeln der Fußgänger beeinflussen, zu erheben. Des Weiteren könnte eine von einer Beobachtung unabhängige Befragung mithilfe eines Fragebogens durchgeführt werden, wel-

che Beweggründe als Veranlassung gesehen werden, eine rote Ampel zu überqueren.

Zudem wäre es interessant, zukünftig zwei oder mehrere Fußgängerampeln in verschiedenen Stadtteilen zu beobachten und anschließend zu vergleichen, um einerseits eine zu einseitige Stichprobe zu vermeiden und andererseits, um eventuelle Effekte durch Unterschiede der Stadtteile mit einzubeziehen. Beispielsweise könnte untersucht werden, ob das durchschnittliche Einkommen, der Bildungsstand, der Immigrantanteil oder ähnliches einen Einfluss auf das Rotverhalten zeigen. Auch generelle kulturelle beziehungsweise nationale Unterschiede könnten erhoben werden, zum Beispiel in mehreren Hauptstädten verschiedener Länder. Auch die Geschlechtsunterschiede, die in dieser Studie nur am Rande betrachtet wurden, könnten genauer untersucht werden. Insgesamt wäre eine größere Stichprobe erstrebenswert, um statistisch bedeutsamere Ergebnisse zu erhalten und insbesondere, um das Rotverhalten bei der Nutzung von Unterhaltungselektronik sowie bei der Anwesenheit anderer oder Kinder besser zu dokumentieren, da diese Fälle in der vorliegenden Studie nur vergleichsweise selten auftraten.

Die Ergebnisse dieses Projektberichtes zeigen für zukünftige Studien und interessierte Wissenschaftler, dass es viele weitere mögliche Ansatzpunkte gibt, um das Thema des Verhaltens an Fußgängerampeln zu erforschen und zu erklären. Neben der Wahl anderer Variablen und der Methode der Beobachtung, die in den meisten der verwendeten Studien angewandt wurde, könnten mithilfe komplexerer Analyseverfahren noch weitere aufschlussreiche Erkenntnisse gewonnen werden, die zur Vermeidung von Unfällen, zur Aufklärung und zum Schutz von Risikogruppen beitragen.

Die Beobachtung, das Verhalten und der Schutz von Fußgängern, die durch Unterhaltungselektronik abgelenkt sind, spielen in der deutschen Forschung bisher keine oder kaum eine Rolle. Die Autoren dieser Studie sehen insbesondere vor dem Hintergrund der vermehrten Nutzung mobiler Kommunikationsgeräte in der Gesellschaft an dieser Stelle Handlungsbedarf.

Literatur

- Assenmacher, W. (2009). *Induktive Statistik* (2. Auflage). Heidelberg: Springer.
- Bartels, B./Erbsmehl, C. (2014). *Bewegungsverhalten von Fußgängern im Straßenverkehr, Teil 1*. Verband der Automobilindustrie (Hrsg.). Verfügbar unter: http://212.108.163.130/de/publikationen/publikationen_downloads/index.html?aid=16, [29.05.2015].
- Basch, C.H./Ethan, D./Zybert, P./Basch, C. E. (2015). *Pedestrian Behavior at Five Dangerous and Busy Manhattan Intersections*. New York: Springer.
- Beller, S. (2008). *Empirisch forschen lernen. Konzepte, Methoden, Fallbeispiele, Tipps* (2. Auflage). Bern: Huber.
- Bortz, J.; Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler* (4. Auflage). Heidelberg: Springer.
- Bussgeld.org (2015). *Können Fußgänger im Straßenverkehr ein Bußgeld verhängt bekommen?*. Verfügbar unter: <http://bussgeld.org/fussgaenger/>, [27.03.2015].
- Central Bureau of Statistics (Israel) (CBS) 2012: *Demografische Übersicht nach Alter für Israel*. Verfügbar unter: http://www.cbs.gov.il/reader/shnaton/templ_shnaton_e.html?num_tab=st02_10x&CYear=2012, [30.09.2015].
- DESTATIS (2015). *Zahl der Verkehrstoten im Jahr 2014 um 0,9% gestiegen*. Verfügbar unter: https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2015/02/PD15_065_46241.html, [26.05.2015].
- Diekmann, A./Eichner, K./Schmidt, P./Voss, T. (2008). *Rational Choice: Theoretische Analysen und empirische Resultate*. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Dudenverlag (2015a). *Fußgänger*. Verfügbar unter: <http://www.duden.de/rechtschreibung/Fuszgaenger>, [12.04.2015].
- Dudenverlag (2015b). *Fußgängerampel*. Verfügbar unter: <http://www.duden.de/rechtschreibung/Fuszgaengerampel>, [14.04.2015].
- Dudenverlag (2015c). *Einflussfaktor*. Verfügbar unter: <http://www.duden.de/rechtschreibung/Einflussfaktor>, [17.04.2015].
- Ellinghaus, D.; Steinbrecher, J. (1992). *Fußgänger: Eine besondere Problemgruppe im Straßenverkehr*. Köln: Gesellschaft für angewandte Sozialforschung und Planung.
- Gabler Wirtschaftslexikon (2015). *Beobachtung*. Verfügbar unter: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/beobachtung.html>, [31.05.2015].
- Gerber, W. (1978). *Der Erwachsene als Vorbild im Straßenverkehr: Einstellungen und Verhalten. Sozialpsychologische Untersuchung zum Fußgängerverhalten von Erwachsenen Verfügbar unter Berücksichtigung von Eltern*. Frankfurt am Main: Peter Lang.

Gniewosz, B. (2011). Beobachtung. In: *Empirische Bildungsforschung*, Verlag für Sozialwissenschaften. Wiesbaden: Springer Fachmedien, 2011, S. 100-107.

Groß, J./Börensens, C./Kriwy, P./Gross, C. (2009). *Klein aber fein! – Quantitative empirische Sozialforschung mit kleinen Fallzahlen*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Haga, S./Sano, A./Sekine, Y./Sato, A./Yamaguchi, S./Masuda, K. (2015). Effects of using a smart phone on pedestrians' attention and walking. *Procedia Manufacturing* 3 (2015), S. 2574 – 2580.

Hannover.de (2015). *Ein Stadtbezirk stellt sich vor*. Verfügbar unter: <http://www.hannover.de/Leben-in-der-Region-Hannover/Bürger-Service/Stadtbezirksportale-Hannover/Stadtbezirk-Südstadt-Bult/Der-Stadtbezirk/Ein-Stadtbezirk-stellt-sich-vor>, [09.10.2015].

Hatfield, J./Murphy, S. (2007). The effects of mobile phone use on pedestrian crossing behaviour at signalised and unsignalised intersections. *Accident Analysis and Prevention*, 39, S. 197-205.

Holland, C./Hill, R. (2007). The effect of age, gender and driver status on pedestrian's intention to cross the road in risky situations. *Accident, Analysis & Prevention*, 39, S. 224-237.

Huntley-Fenner, G. (2006). Warnings and pedestrian behavior: A case study of unintended effects. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomic Society*, 50, S. 2202–2206.

Kraftfahrt-Bundesamt (2014). *Maßnahmen zu allgemeinen Fahrerlaubnissen im Jahr 2014 nach Geschlecht, Lebensalter und Unfallbeteiligung 2014*. Verfügbar unter: http://www.kba.de/DE/Statistik/Kraftfahrer/Fahrerlaubnisse/Fahrerlaubnismassnahmen/2014_fe_m_unfall.html?nn=1150864; [04.12.2015].

Kraftfahrt-Bundesamt (2015). *Bestand an allgemeinen Fahrerlaubnissen im ZFER am 1. Januar 2015 nach Geschlecht, Lebensalter und Fahrerlaubnisklassen*. Verfügbar unter: http://www.kba.de/DE/Statistik/Kraftfahrer/Fahrerlaubnisse/Fahrerlaubnisbestand/2015_fe_b_geschlecht_alter_fahrerlaubniskl.html?nn=652036, [04.12.2015].

Kroher, M. (2014). *Should I Stay or Should I Go? Abweichendes Verhalten im Straßenverkehr*. Hannover: Leibniz Universität Hannover: Institut für Soziologie.

Landeshauptstadt Hannover (2013). *Sozialbericht 2013*. Hannover: Stadt Hannover.

Lee, H./Strawderman, L./Usher, J. (2009). Analyzing Pedestrian Traffic Behavior Using Video Footage Zone of Comfort and Situation Awareness. *Proceeding of the Human Factors and Ergonomics Society 53rd Annual Meeting*, S. 600-604.

Lipovac, K./Vujanic, M./Maric, B./Nesic, M. (2013). The influence of a pedestrian countdown display on pedestrian behavior at signalized pedestrian crossings. *Transportation Research Part F* 20, S. 121-134.

Lischewski, J. (2014). *Soziale Erwünschtheit im Licht des Rational-Choice Ansatzes*. Göttingen: Georg-August-Universität Göttingen.

McEvoy, S./Stevenson, M./Woodward M. (2007). The contributions of passengers versus mobile phone use to motor vehicle crashes resulting in hospital attendance by the driver. *Accident Analysis & Prevention*, (39) 2007, S. 1170-1176.

Niedersächsisches Vorschrifteninformationssystem (2005). Niedersächsisches Datenschutzgesetz in der Fassung vom 29. Januar 2002: §25a Beobachtung durch Bildübertragung. Verfügbar unter: http://www.voris.niedersachsen.de/jportal/portal/page/bsvorisprod.psml?pid=Dokumentanzeige&showdoccase=1&js_poid=Trefferliste&fromdoctodoc=yes&doc.id=jlr-DSGNDV1P25a, [31.05.2015].

OECD/ITF (2014). *Road Safety. Annual Report. International Road Traffic and Accident Database (IRTAD)*. Verfügbar unter: http://www.oecd-ilibrary.org/transport/road-safety-annual-report-2014_irtad-2014-en;jsessionid=59e69gppf6oj.x-oecd-live-02, [22.11.2015].

Pfeffer, K./Hunter, E. (2013). The Effects of Peer Influence on Adolescent Pedestrian Road-Crossing Decisions. *Traffic Injury Prevention* vom 26.03.2013, S. 434-440.

Proplanta GmbH & Co. KG (2015a). *Wetterrückblick: Hannover am 30.04.2015*. Verfügbar unter: http://www.proplanta.de/Wetter/Hannover_Rueckblick_30-04-2015_Wetter.html, [06.09.2015].

Proplanta GmbH & Co. KG (2015b). *Wetterrückblick: Hannover am 07.05.2015*. Verfügbar unter: http://www.proplanta.de/Wetter/Hannover_Rueckblick_07-05-2015_Wetter.html, [06.09.2015].

Region Hannover (2015). *Landeshauptstadt Hannover Mietspiegel 2015*; in Kooperation mit der Landeshauptstadt Hannover Fachbereich Planen und Stadtentwicklung und der Mietspiegelkommission.

Rosenbloom, T. (2009). Crossing at a red light: Behaviour of individuals and groups. *Transportation Research Part F*, 12, S. 389-394.

Schmidt, H. (2013). *Gute Nachrichten aus dem Süden*; Hannoversche Allgemeine Zeitung, 11.07.2013. Verlagsgesellschaft Madsack GmbH & Co. KG. Verfügbar unter: <http://www.haz.de/Hannover/Aus-den-Stadtteilen/Sued/Gute-Nachrichten-aus-dem-Sueden>, [06.09.2015].

Schnadt, H./Schübbe, E. (1975). *Verhalten von Fußgängern an Signalanlagen*. Bericht des Technischen Überwachungsverein Rheinland e.V. Köln: Institut für Unfallforschung.

Schroeder, B./Rouphail, N. (2011). Analysis of Mixed-Priority Pedestrian-Vehicle Interaction in a Highway Capacity Context. *Procedia Social Behavior Sciences*, Nr. 16, S. 653-663.

Schuhfried GmbH (2014). Rot, gelb, grün und los: Über die Psychologie der Verkehrsampel. *Research Letter*, #01/14.

Schwebel, D./Stavrinos, D./Byington, K./Davis, T. et al. (2012). Distraction and Pedestrian Safety: How Talking on the Phone, Texting, and Listening to Music Impact Crossing the Street. *Accident Analysis and Prevention*. März 2012; 45(2), S. 266-271.

Statista (2014). Anzahl der Beteiligten an Verkehrsunfällen mit Personenschäden in Deutschland im Jahr 2014 nach Altersgruppen und Geschlecht. Verfügbar unter: <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/223266/umfrage/alter-der-beteiligten-von-unfaellen-im-strassenverkehr/>; (statistisches Bundesamt); [16.11.2015].

Statistisches Bundesamt (DESTATIS) (2014). *Bevölkerungsstand Deutschland*. Verfügbar unter: <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Bevoelkerung/Bevoelkerungsstand/Bevoelkerungsstand.html#Tabellen>; [30.09.2015].

Suh, W./Henclewood, D./Greenwood, A./Guin, A. et al (2013). Modelling pedestrian crossing activities in an urban environment using microscopic traffic simulation. *Simulation: Transactions of the Society for Modelling and Simulation International*, (89) 2, S. 213-224.

Supernak, J./Verma, V./Supernak I. (2013). Pedestrian Countdown Signals: What Impact on Safe Crossing. *Open Journal of Civil Engineering* 2013 Vol.3 No.3B, S. 39-45.

Vorndran, I. (2011): *Unfallentwicklung auf deutschen Straßen 2010*, Auszug aus *Wirtschaft und Statistik* (S.639-652). Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.

World Health Organization (2004). *World report on road traffic injury prevention; Genf*. Verfügbar unter: <http://whqlibdoc.who.int/publications/2004/9241562609.pdf>., [31.05.2015].

World Health Organization (2013). *Global Report on Road Safety 2013 – Supporting a Decade of Action*. Genf; www.who.int/iris/bitstream/10665/78256/1/9789241564564_eng.pdf.

Williams, P. (2005). Nonlinear relationships between weekly walking distance and adiposity in 27.569 women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Vol. 37 (11), S. 1893-1901.

Zeng, W./Chen, P./Nakamura, H./Iryo-Asano, M. (2014). Application of social force model to pedestrian behavior analysis at signalized crosswalk. *Transportation Research, Part C* 40 (2014), S. 143-159.

Anhang 1: Beobachtungsleitfaden

Dieser Leitfaden soll den Beobachtern im Rahmen der Studie „Bei Rot sollst du stehen, bei Grün kannst du gehen – Eine empirische Untersuchung von Einflussfaktoren auf das Fußgängerverhalten an Ampeln“ Richtlinien über die Interpretation der Beobachtung zu Fußgängern im Straßenverkehr, die über rote Ampeln gehen, vermitteln. Der Leitfaden steht den Beobachtern während der Beobachtung zur Verfügung und soll eine einheitliche Datenerfassung ermöglichen.

Die einzelnen Variablen werden erst genannt und dann mit Hinweisen zur Interpretation bzw. Erfassung versehen.

Geschlecht:

Männlich / Weiblich (m/w) basierend auf Kleidung, Frisur, wahrnehmbarer körperlicher Merkmale, Verhalten. Bei Unsicherheit ist das Feld mit einem Kreis zu versehen.

Alter:

Schätzung des Alters in 15er Schritten: 5-20 / 21-35 / 36-50 / 51-65 / 65+. Die Kategorisierung erfolgt auf Basis der Bekleidung, der Körperstatur, des Gesichts soweit sichtbar, der Frisur, dem Verhalten, des Bewegungsablaufes und der Begleitung sowie weiterer Merkmale, wie etwa Gehhilfen oder Skateboards. Gehhilfen, Rollatoren, Rollstühle oder Ähnliches werden als zur Person zugehörig verstanden, da sie auf diese Hilfen angewiesen sind. Aus diesem Grund werden Gehhilfen nicht separat erfasst.

Unterhaltungselektronik:

Zutreffend bei Kopfhörern auf den Ohren, Telefon am Ohr, Blick auf Smartphone, Tablet, Handy, Gameboy etc. Festgestellt werden soll vor allem eine Einschränkung der Wahrnehmung und / oder der Konzentration auf den Straßenverkehr. Auch ein kurzzeitiger Blick auf das Handy ist in dieser Kategorie zu erfassen. Das Überprüfen der Uhrzeit durch einen Blick auf die Armbanduhr ist nicht zu erfassen. Als Armbanduhren verstehen wir aufgrund eines zu erwartenden geringen Aufkommens auch sogenannte Smartwatches. In späteren Studien können Smartwatches allerdings eine bedeutendere Rolle spielen.

Trägt etwas:

Generell wird diese Kategorisierung angewendet, wenn die zu beobachtende Person durch den von ihr transportierten Gegenstand in ihrer Fortbewegung eingeschränkt oder verlangsamt werden könnte. Beispiele hierfür sind Baby auf dem Arm, Einkaufstaschen, Sporttaschen, ein offensichtlich besonders schwerer Rucksack oder sonstige sperrige Gegenstände wie beispielweise Möbel, Pflanzen, (Roll-)koffer, Trolleys usw. Nicht zu erfassen sind Damenhandtaschen gängiger Größe sowie normale Rucksäcke bis etwa 50 cm Breite. Fußgänger, die ihr Fahrrad neben sich herschieben werden ebenfalls als Person, die etwas trägt, kategorisiert. Trägt ein Fußgänger seine Jacke oder einen Pullover, zäh-

len diese Kleidungsstücke nicht als Gegenstände, die in der Fortbewegung einschränken und sind somit nicht unter dieser Kategorie zu erfassen.

Anwesende Kinder (bis einschließlich des 14. Lebensjahres):

Auszudrücken in einer Zahl pro erfasstem Passanten. Dabei ist es wichtig, dass es eine Sichtverbindung zwischen Passanten und Kindern gibt. Bei Zweifel bezüglich des Alters wird keine Erfassung vorgenommen, da mit zunehmendem Alter die Schutzbedürftigkeit abnimmt und insbesondere jüngere Kinder erfasst werden sollen. Kinder ab 5 Jahre werden außerdem als eigenständiger Datensatz erfasst. Aufzunehmen sind anwesende Kinder nur, wenn eine Sichtverbindung zwischen den Rotgängern und Kindern besteht. Überquert beispielsweise das Kind die Ampel bei Grün und hinter dem Kind überquert ein Fußgänger die Straße bei Rot, hat das Kind nicht mitbekommen können, wie sich der Fußgänger der nachfolgenden Rotphase verhält und in Folge könnte der Rotgänger sich bewusst gegen ein (ggf. nicht wahrnehmbares) Vorbildverhalten entscheiden haben.

Anwesende Personen gesamt:

Als anwesende Personen werden alle Personen an beiden Straßenseiten der beobachteten Ampel gezählt, die an der Ampel gleichzeitig innerhalb einer Ampelphase mit der erfassten Person warten. Geht ein Fußgänger bei Rot über die Ampel, wird nur die Zahl der Personen erfasst, die zum Zeitpunkt der Rotüberquerung anwesend waren. Diese Messung soll der Erfassung sogenannter Gruppeneffekte auf das Überqueren der Ampel bei Rot dienen.

Rotgänger:

Wichtige Variable. Wird im Beobachtungsbogen aufgenommen, sobald der Passant bei rotem Ampellicht die Fahrbahn betritt. Schaltet die Ampel auf Rot, während der Passant bereits auf der Straße ist, wird er nicht als Rotgänger bewertet.

Sonstige Info:

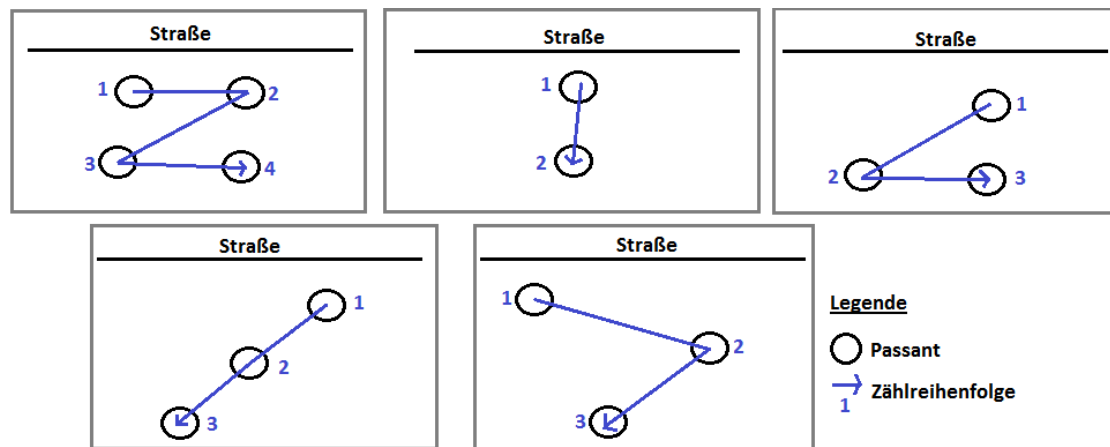
Freies Feld für zusätzliche Beobachtungen wie zum Beispiel Hunde, Behinderungen, Pärchen etc.

Reihenfolge der Beobachtungsfälle:

Damit die Vergleichbarkeit der einzelnen Beobachtungsbögen gewährleistet ist, ist es wichtig, dass die einzelnen Fußgänger von den Beobachtern in der gleichen Reihenfolge erfasst werden. Dabei gilt:

1. Von vorne nach hinten („vorne“ betitelt dabei, direkt an der Ampel)
2. Von links nach rechts (Aus Sicht der Beobachter)

Die nachfolgende Abbildung soll das Vorgehen verdeutlichen:



Markierung des Endes einer Ampelphase:

Das Ende einer Ampelphase wird durch einen waagerechten Strich unter die Anzahl der erfassten Fußgänger symbolisiert.

Pausen:

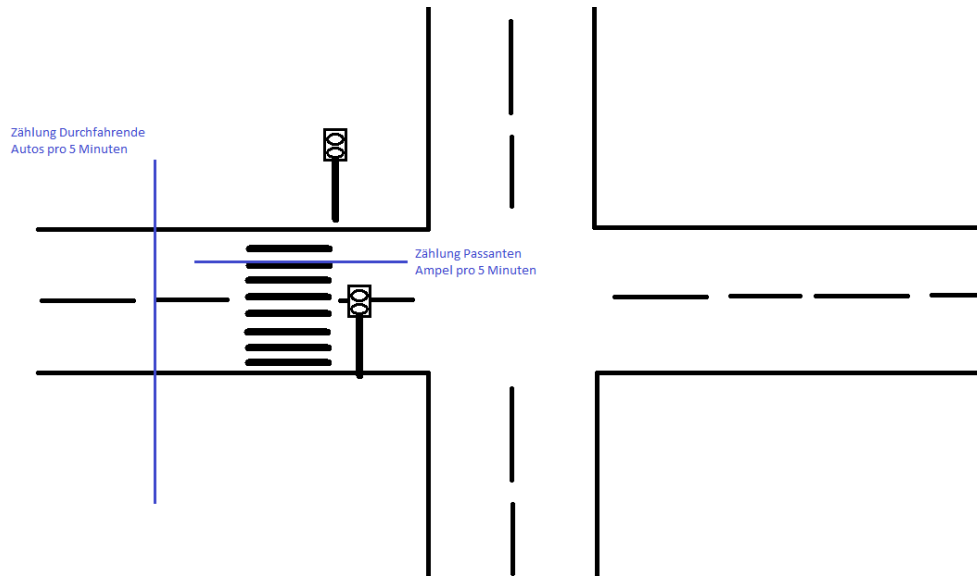
Jede Pause, die während des Beobachtungszeitraumes eingelegt wird, muss dokumentiert werden. Dabei muss darauf geachtet werden, dass die Pausenphasen der beiden unabhängigen Beobachtungsgruppen zeitlich und in der Länge nicht zu sehr variieren. Bestenfalls ersetzt die dritte Beobachtungsperson den Beobachter der eine Pause machen möchte.

Assistent:

Der dritte Beobachter hat als Assistent die Aufgabe, jede Stunde für fünf Minuten die Verkehrsdichte in Autos pro Minute zu erfassen. Dies erfolgt durch die Zählung aller Autos beider Fahrtrichtungen, die die Straße der zu beobachteten Ampel passieren. Abbieger werden ebenfalls mitgezählt. Die Anzahl der Autos wird daraufhin durch 5 geteilt, um die Anzahl durchfahrender Autos pro Minute zu errechnen (Autos/m).

Dasselbe Vorgehen erfolgt für die Fußgängerdichte. Hier werden alle Fußgänger (sowohl Grün- als auch Rotgänger) jede Stunde für fünf Minuten gezählt, die die ausgewählte Ampel der Beobachtung überqueren. Auch die Anzahl der Fußgänger wird daran anschließend durch 5 geteilt, um die durchschnittliche Anzahl von Fußgängern pro Minute zu erhalten (Fußgänger/m).

Folgende schematische Darstellung soll dem Beobachter die Verkehrsmessung verdeutlichen:



Anhang 2: Beobachtungsbogen

[illegible]

Anhang 3: Panoramabilder der Ampeln

Beobachtungsort des 2. Vortests:



Finaler Beobachtungsort:

